

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA  
LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS  
ÑXUSPA EN CALDONO, CAUCA.**

**DIANA MARÍA LÓPEZ MUÑOZ  
INGRI GRISELDA OBANDO MORIANO**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
POPAYÁN  
2020**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA  
LA CADENA DE ABASTECIMIENTOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS  
ÑXUSPA EN CALDONO, CAUCA.**

**DIANA MARÍA LÓPEZ MUÑOZ  
INGRI GRISELDA OBANDO MORIANO**

Trabajo de Grado para optar el título de:  
**Ingeniero Industrial**

**Directora  
Ing. Yudy Ximena Bolaños Bautista**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
POPAYÁN  
2020**

**Nota de aceptación:  
Aprobado por el Comité de Grado en  
Cumplimiento de los requisitos  
Exigidos por la Fundación  
Universitaria de Popayán para optar al  
Título de Ingeniero Industrial**

---

**Nombre del jurado**

---

**Nombre del Jurado**

---

**Nombre del director**

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos agradecer primero que todo a Dios y a nuestras familias, quienes fueron el impulso para cumplir esta meta, gracias por el apoyo incondicional, por la motivación constante, comprensión, paciencia, para lograr cumplir este sueño.

De igual manera, queremos agradecerle a nuestra directora del proyecto, a la Fundación Universitaria de Popayán, sus docentes quienes nos brindaron de sus conocimientos necesarias para desempeñarnos como ingenieros industriales;  
Para nuestro aprendizaje y formación.

Por último, nuestro más grande agradecimiento al personal de la empresa Ñxuspa. Por su disposición y apoyo para dar cumplimiento a la terminación de este trabajo, a través del cual obtuvimos resultados satisfactorios para la empresa.

## RESUMEN

La empresa de refrescos Ñxuspa está ubicada en el municipio de Caldono departamento del Cauca, es una organización que nació gracias a la unión de 6 cabildos indígenas Ukawe'sx Nasa Cxhab, dedicada a producir y comercializar jugos naturales de mora, piña, mermeladas y agua embotellada de calidad en diferentes presentaciones los cuales son distribuidos en toda la región logrando así posicionarse en el mercado de Caldono como una de las empresas pioneras en la producción de jugos naturales; Al analizar la conducta de aprovisionamiento que adaptó la planta, se evidencio que el área de inventarios no cuenta con el proceso de abastecimiento formalmente establecido, ya que el inventario es empírico.

Para cumplimiento de los objetivos de esta propuesta, fue necesario estructurar la metodología ABC la cual permite clasificar los productos por categorías, y el modelo de HOLT para establecer las tendencias, y pronosticar la demanda actual de la empresa.

Con base a lo anterior, para determinar la planeación del inventario de la empresa se realizó el método EOQ, para determinar la frecuencia con la cual se deben realizar los pedidos de los suministros y materia prima necesarios para cumplir con la demanda establecida.

Por otra parte también fue necesario implementar la metodología KPIS que está compuesta por indicadores logísticos que tienen como objetivo evaluar el desempeño y el resultado de cada proceso en la cadena logística.

Finalmente haciendo uso de lo anteriormente expuesto se presenta un modelo de manual de funciones y se deja como base para evitar falencias consecutivas no solo en el área de inventarios sino también en las demás áreas de la empresa.

## SUMMARY

The Ñxuspa soft drinks company is located in the municipality of Caldono department of Cauca, is an organization that was born thanks to the union of 6 indigenous Ukawe'sx Nasa Cxhab councils, dedicated to producing and marketing natural blackberry, pineapple, jams and water juices Quality bottling in different presentations which are distributed throughout the region, thus positioning itself in the Caldono market as one of the pioneer companies in the production of natural juices; When analyzing the procurement behavior that adapted the plant, it was evident that the inventory area does not have the formally established supply process, since the inventory is empirical.

In order to fulfill the objectives of this proposal, it was necessary to structure the ABC methodology which allows the products to be classified by categories, and the HOLT model to establish trends, and forecast the current demand of the company.

Based on the above, to determine the inventory planning of the company, the EOQ method was performed, to determine the frequency with which the orders for the supplies and raw materials necessary to meet the established demand must be made. On the other hand, it was also necessary to implement the KPIS methodology that is composed of logistic indicators that aim to evaluate the performance and the result of each process in the logistics chain.

Finally, using the aforementioned, a model of the functions manual is presented and it is left as a basis to avoid consecutive failures not only in the inventory area but also in the other areas of the company.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
2. JUSTIFICACIÓN.....	19
3. OBJETIVOS.....	20
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. ESTADO DEL ARTE .....	21
5. MARCO CONCEPTUAL .....	26
6. MARCO TEÓRICO .....	29
6.1. CADENA DE ABASTECIMIENTO .....	29
6.2. CADENA DE SUMINISTROS .....	29
6.3. CADENA DE VALOR.....	30
6.4. LOGÍSTICA.....	31
6.5. COMPRAS.....	31
6.6. PROVEEDORES.....	33
6.7. PROCESO DE ALMACENAMIENTO .....	33
6.8. ANÁLISIS ABC INVENTARIO .....	34
6.9. PRIORIZACION DE LATENCIA DE LOS GERENTES .....	34
6.10. METODO DE HOLT.....	35
6.11. INVENTARIO DE CICLO .....	36
6.12. MODELO EOQ.....	37
6.13. INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO KPIS .....	40
6.14. MANUAL DE FUNCIONES.....	43

<b>7.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>44</b>
<b>7.1.</b>	<b>HISTORIA DE LA EMPRESA .....</b>	<b>44</b>
<b>7.2.</b>	<b>PLANEACIÓN ESTRATÉGICA .....</b>	<b>47</b>
<b>7.3.</b>	<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EMPRESA .....</b>	<b>49</b>
<b>8.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>8.1.</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>53</b>
<b>8.2.</b>	<b>FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>9.</b>	<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO .....</b>	<b>56</b>
<b>9.1.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO .....</b>	<b>56</b>
<b>9.2.</b>	<b>GESTIÓN DE INVENTARIOS .....</b>	<b>85</b>
<b>9.3.</b>	<b>INDICADORES LOGÍSTICOS PARA MEDIR COSTOS DE INVENTARIO - METODOLOGÍA KPIS.....</b>	<b>96</b>
<b>9.4.</b>	<b>PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA .....</b>	<b>111</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>114</b>
<b>11.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>12.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>116</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>120</b>



## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1: ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2: PORTAFOLIO DE PRODUCTOS.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 3: INSTALACIONES, PLANTA Y EQUIPO .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 4: RESULTADO TOTAL DE VENTAS EN EL AÑO 2018 Y 2019. ....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 5: VENTAS POR UNIDAD 2018.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 6: VENTAS POR UNIDAD 2019.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 7. COSTO POR PRODUCTO AÑO 2018 PRIMER SEMESTRE .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 8: COSTO POR PRODUCTO AÑO 2018 SEGUNDO SEMESTRE .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 9: MÉTODO ABC PARA EL AÑO 2018 .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 10: RESUMEN MÉTODO ABC AÑO 2018 .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 11: COSTO POR PRODUCTO AÑO 2019 PRIMER SEMESTRE .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 12: COSTO POR PRODUCTO DE JULIO A OCTUBRE AÑO 2019 .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 13: MÉTODO ABC PARA EL AÑO 2019 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 14: RESUMEN MÉTODO ABC AÑO 2019 .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 15: PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A PRIMER SEMESTRE AÑO 2018 Y 2019.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 16: PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A SEGUNDO SEMESTRE AÑO 2018 Y 2019.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 17: ERROR EN EL PRONÓSTICO .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 18: ERROR EN EL PRONÓSTICO .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 19: ERROR EN EL PRONÓSTICO .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 20: ERROR EN EL PRONÓSTICO .....</b>	<b>80</b>

<b>Tabla 21: PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA EL MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 2019 Y AÑO 2020 .....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 22: FORMATO RELACIÓN DE INVENTARIOS POR MES DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 23: SUMINISTROS.....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 24: DEMANDA ANUAL PRONOSTICADA PARA .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 25: COSTO TOTAL DEL PEDIDO PRODUCTOS CLASE A .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 26: DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE MANTENER INVENTARIO</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 27: COSTOS DE MANTENER INVENTARIO.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 28: COSTOS DE ORDENAR.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 29: MODELO EQQ PARA PRODUCTOS TIPO A.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 30: INDICADOR DE ROTACION DE INVENTARIO MATERIAS PRIMAS TIPO A .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 31: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE ROTACION DE INVENTARIO PARA LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 32: COSTE PORCENTUAL DE MATERIAS PRIMAS AÑO 2019 .....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 33: INDICADOR COSTE PORCENTUAL.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 34: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 35: PRONÓSTICO DEMANDA AÑO 2019 .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 36: INDICADOR ERROR DE PREVISIÓN .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 37: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 38: DATOS PROVEEDORES PARA INDICADOR LEAD TIME.....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 39: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 40: INDICADOR CAPACITACIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla 41: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA</b>	<b>109</b>

**Tabla 42: MANUAL DE FUNCIONES PARA EL COORDINADOR DE PLANTA<sup>111</sup>**

**Tabla 43: MANUAL DE FUNCIONES PARA EL OPERARIO DE PRODUCCION<sup>112</sup>**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: ENVASES REFRESCOS 335ML, TAPAS Y ETIQUETAS .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2: FRUTAS ACIDAS. MORA.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 3: MAQUINARIA PARA PASTEURIZACIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4: USO DEL INVENTARIO A TRAVÉS DEL TIEMPO .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 5: INDÍGENA DE CALDONO.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 6: JUGOS ÑXUSPA.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 7: DIAGRAMA DE FLUJO PARA JUGO DE MORA, PIÑA Y AGUA .....</b>	<b>87</b>

## LISTA DE GRAFICAS

<b>Grafica 1: CICLO PHVA.....</b>	<b>53</b>
<b>Grafica 2: DIAGRAMA DE PARETO PARA EL AÑO 2018 .....</b>	<b>62</b>
<b>Grafica 3: REFRESCO DE MORA 335ML AÑO 2018 .....</b>	<b>63</b>
<b>Grafica 4: REFRESCO DE PIÑA 335ML AÑO 2018.....</b>	<b>63</b>
<b>Grafica 5: REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML AÑO 2018 .....</b>	<b>64</b>
<b>Grafica 6: AGUA 600ML AÑO 2018 .....</b>	<b>64</b>
<b>Grafica 7: DIAGRAMA DE PARETO PARA EL AÑO 2019 .....</b>	<b>67</b>
<b>Grafica 8: REFRESCO DE MORA 335ML AÑO 2019 .....</b>	<b>68</b>
<b>Grafica 9: REFRESCO DE PIÑA 335ML AÑO 2019.....</b>	<b>69</b>
<b>Grafica 10: AGUA 600ML AÑO 2019 .....</b>	<b>69</b>
<b>Grafica 11: REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML AÑO 2019 .....</b>	<b>70</b>
<b>Grafica 12: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML. MEDIDAS DE EXACTITUD .....</b>	<b>72</b>
<b>Grafica 13: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML .....</b>	<b>73</b>
<b>Grafica 14: SUAVIZACIÓN PARA REFRESCO DE MORA 335 ML.....</b>	<b>74</b>
<b>Grafica 15: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE PIÑA 335 ML. MEDIDAS DE EXACTITUD .....</b>	<b>75</b>
<b>Grafica 16: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML .....</b>	<b>76</b>
<b>Grafica 17: SUAVIZAMIENTO PARA REFRESCO DE PIÑA 335 ML .....</b>	<b>76</b>
<b>Grafica 18: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML. MEDIDAS DE EXACTITUD .....</b>	<b>77</b>
<b>Grafica 19: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML. MEDIDAS DE EXACTITUD .....</b>	<b>78</b>

<b>Grafica 20: GRÁFICA DE SUAVIZACIÓN PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML.....</b>	<b>79</b>
<b>Grafica 21: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML. MEDIDAS DE EXACTITUD .....</b>	<b>79</b>
<b>Grafica 22: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML .....</b>	<b>81</b>
<b>Grafica 23: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML .....</b>	<b>82</b>
<b>Grafica 24: PRODUCCIÓN DE MORA Y PIÑA PARA EL AÑO 2018.....</b>	<b>86</b>
<b>Grafica 25: INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS PARA EL AÑO 2019 .....</b>	<b>98</b>
<b>Grafica 26: PROVEEDORES – LEAD TIME .....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A: ORGANIGRAMA.....</b>	<b>120</b>
<b>Anexo B: MAPA DE PROCESOS DE LA EMPRESA.....</b>	<b>121</b>
<b>Anexo C: DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS ÑXUSPA.....</b>	<b>122</b>
<b>Anexo D: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCIÓN DE JUGOS .....</b>	<b>123</b>
<b>Anexo E: CONTROL ENTRADA Y SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO ....</b>	<b>124</b>

## INTRODUCCIÓN

Para la planta de refrescos Ñxuspa es de gran importancia cumplir satisfactoriamente con sus clientes y proveedores ya que es una empresa dedicada a producir y comercializar productos de calidad a partir de dos materias primas, como la mora, piña los cuales son reconocidos por la calidad y su sabor, estos productos se diferencian de los demás, debido a que la organización maneja una cantidad mínima de conservantes, lo cual hace que los clientes consuman productos naturales del campo a su casa.

Hoy en día las empresas han venido implementando diferentes estrategias y técnicas que ayudan a mejorar el flujo de información, materiales y personal, los cuales son primordiales para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Actualmente los líderes de los procesos productivos deben identificar los puntos críticos de las diferentes áreas de trabajo que conforman la organización, con el fin de erradicarlos, de esta forma el proceso funcionara de la mejor manera, logrando que los departamentos estén conectadas entre sí, esto con el fin de obtener un correcto funcionamiento de la cadena de abastecimiento.

Por medio de la cadena de abastecimiento se busca una correcta conexión e interrelación entre los departamentos de la organización para la planta de refrescos Ñxuspa, además se requiere optimizar el flujo de trabajo, con el fin de tener buena rotación en los inventarios, de esa manera satisfacer las necesidades del cliente final.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La planta de refrescos Ñxuspa, dedicada a la fabricación y comercialización de jugos, mermeladas y agua embotellada en diferentes presentaciones desde el año 2008, actualmente cuenta con cinco empleados de planta, dos de ellos encargados de la producción y los otros tres de la parte administrativa, la planta se encuentra ubicada en el municipio de Caldon, Cauca.

Uno de los procesos que permite la prestación del servicio, es el de aprovisionamiento, el cual demanda alto grado de organización, dicho proceso inicia a su vez por la elección de los proveedores (principalmente campesinos de la zona encargados de la materia prima – fruta), quienes tienen la responsabilidad de suministrar la materia prima semanalmente para el cumplimiento de pedidos.

La conducta de aprovisionamiento que adaptó la planta, surgió del comportamiento natural de ella, tomando en cuenta que no tiene el proceso de abastecimiento formalmente establecido, la toma de pedidos se hace en diferentes días de la semana por un encargado de la planta vía telefónica, la elección de proveedores está sujeta al criterio establecido, dicha selección se hace solo con los miembros pertenecientes al cabildo de la zona, verificando a su vez que toda la materia prima esté en perfectas condiciones.

Tomando en cuenta la importancia que representa la proyección de la demanda mensualmente, se logra observar que la planta no cuenta con un modelo teórico y los porcentajes son definidos a criterio y experiencia de las personas a cargo de la producción.

Conforme a esta proyección de la demanda, se obtienen los siguientes escenarios:

- Sobre stock de producto terminado en almacén.
- Venta de mercancías fuera de las especificaciones del cliente.

- Disminución en los puntos de distribución y a su vez falta de producto a los clientes.

En función a lo planteado, surge la pregunta: ¿Cuál es la propuesta de mejoramiento para la gestión en el proceso de abastecimiento e inventario de la planta de refrescos Ñxuspa, en Caldono- Cauca?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El departamento del Cauca, presenta gran variedad de especies de frutas, como lo son el coco, chontaduro, piña, mora, tomate de árbol y lulo con 4.717 hectáreas, las cuales representan el 85% del total sembrado en el departamento, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, Gobernación del Cauca.

En el municipio de Caldono, destaca la producción de mora y piña los cuales, un gran porcentaje del total de la producción son destinados al consumo local y otra parte se distribuye en el municipio de Cali para industrias de jugos y pulpas. (MADR, 2006)

En cuanto al segmento del mercado que hace referencia a industrias de procesamiento de frutas como es el caso de la planta de Refrescos Ñxuspa, la producción de este sector en Caldono ha ganado gran participación debido a los tratados que se manejan dentro del cabildo indígena que se encuentra en el municipio.

Para la planta de Refrescos Ñxuspa, el desarrollo e implementación de mejoras en los controles, procesos y servicios que maneja la empresa contribuyen al progreso del sector económico del municipio, creando así una mayor competitividad en el mercado. Con ello se espera generar una mejor organización, control y manejo de los procesos que se llevan a cabo para la elaboración del producto final, logrando un desempeño eficiente en las tareas de los trabajadores y así generar un incremento a las utilidades.

Con la realización de este proyecto, el cual utilizará las herramientas y elementos que se manejan dentro de la carrera de Ingeniería Industrial, como lo son la planeación, organización y control de la producción e inventarios. La adecuada optimización de estos elementos, permitirán obtener un mejor resultado, el cual cumpla con las necesidades de la empresa y el mercado.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una propuesta de mejoramiento de la gestión de la cadena de abastecimiento para la planta de refrescos ÑXUSPA en Caldon, Cauca.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar un diagnóstico de la cadena de abastecimiento en la planta de refrescos Ñxuspa para establecer la demanda.
- Determinar la planeación del pedido de inventario necesario para la planta.
- Establecer los indicadores logísticos necesarios para poder medir los costos de inventario en la planta de refrescos Ñxuspa.
- Desarrollar un modelo de manual de funciones para el mejoramiento de la planta de refrescos Ñxuspa.

#### 4. ESTADO DEL ARTE

Los desarrollos sobre la Gestión de la Cadena de Suministro que se han hecho, tanto a nivel local, nacional y mundial se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 1: ESTADO DEL ARTE**

No.	NOMBRE DEL PROYECTO	DESCRIPCION BREVE DEL PROYECTO	LUGAR DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO	AÑO
1	Creación de una empresa dedicada a producir y comercializar jugos naturales con suplementos vitamínicos y granizados de pulpa de fruta natural en la ciudad de Bogotá.	Los Jugos y granizados que ofrece SELVA, son un producto de consumo masivo, fresco, cero conservantes, ni sabores artificiales. Está dirigido a ejecutivos y población flotante del sector de la ciudad de Bogotá, principalmente. SELVA quiere crear una sensación en la boca de los consumidores, en el momento que el producto haga contacto con la lengua y boca, estimulando los sentidos del consumidor, con ello lograr mediante la temperatura y el sabor 100% natural que se ofrece enfatizando la tabla nutricional de cada producto. (Castro, 2010)	Bogotá D.C.	2010
2	Propuesta para el mejoramiento de la producción en Alimentos SAS S.A. a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción.	Durante este tiempo Alimentos SAS S.A. ha crecido y tenido una gran aceptación en el mercado; actualmente su nicho abarca todas las cadenas de autoservicio del país y además clientes institucionales (cadenas de comidas rápidas, hoteles, restaurantes, instituciones educativas y hospitalarias), contando con una base de más de 500 clientes activos a nivel nacional. (GAVIRIA & SUAREZ ALONSO, 2009)	Bogotá D.C.	Mayo de 2009
3	Diseño de un modelo de cadena de suministro de productos hortícolas en la zona alta de microrregión cumbres del mar.	Diseñar un modelo de cadena de suministro de productos Hortícolas que pueda garantizar un buen funcionamiento de las operaciones y logística requeridas para satisfacer las necesidades de productores y clientes con el fin de contribuir al desarrollo económico y social del sector de la Zona Alta de la microrregión Cumbres del Mar. (QUINTANILLA, LÓPEZ QUINTANILLA, & PÉREZ PANAMEÑO, Junio)	San Salvador	Junio de 2015
4	Cadena de abastecimiento sostenible, iniciativa que contribuye en el crecimiento de las compañías y del país.	La sostenibilidad en la cadena de abastecimiento demuestra que es una alternativa confiable y eficaz, que no solo despierta un alto sentido de responsabilidad social y ambiental sino que al mismo tiempo brinda mayores rendimientos y aumento en la confianza del consumidor. El objetivo de efectuar una cadena de abastecimiento llevadero es optimizar los diferentes enlaces de la cadena y favorecer el desarrollo empresarial. (GOMEZ, 2014)	Bogotá D.C.	2014

5	Análisis de la cadena de suministros de las empresas del sector metalmeccánico de la ciudad de Guayaquil y su incidencia en la competitividad en los mercados de la comunidad andina de naciones.	La cadena de suministro del sector metal mecánico se abastece de materia prima de la forma tradicional que es reciclaje de metales; el no adoptar nuevas iniciativas a la cadena de suministro de este sector, afectara en su competencia. La ignorancia de los beneficios de la optimización de una cadena de suministros del sector metalmeccánico de la ciudad de Guayaquil, ha creado la necesidad de realizar su análisis y de determinar las recomendaciones de metodologías que mejoren los recursos necesarios a utilizar cuando las empresas compiten internacionalmente. (MACIAS & DELGADO CALDERON, 2015)	Guayaquil	Mayo 2015	de
6	Análisis de la eficiencia logística en una cadena de abastecimiento con optimización.	Estructurar, resolver y analizar un modelo de optimización para la obtención de indicadores de eficiencia logística óptima tipo SCOR en una cadena de abastecimiento, con el fin de mejorar y apoyar el proceso de la toma de decisiones asociada a la evaluación y medición del desempeño en el eslabón planta-proveedor. (BELALCAZAR & LOZANO OVIEDO, 2010)	Santiago de Cali	2010	
7	Estudio logístico en la empresa COMERFRUTAS de Colombia S.A.S para la exportación de pulpa de limón al mercado Holandés	El objetivo principal del proyecto es identificar y Analizar las características en el estudio logístico y su evolución a la administración de la cadena de suministro de exportación al mercado europeo para zumo de limón en COMERFRUTAS de Colombia S.A.S; en países en vía de desarrollo, en la solución de inconvenientes como costo/volumen y cadena frío. (BRAVO & MARÍN RÍOS, 2012)	Bogotá D.C.	2012	
8	Propuesta diseño de la cadena de suministro (cs) inversa de la cáscara de naranja-caso estudio para las ciclo vías de Bogotá	Plantear un diseño de una cadena de suministro inversa de la cáscara de naranja-caso estudio para la elaboración de pectina en las ciclo vía de Bogotá. Establecer la cadena de suministro inversa para la cáscara de naranja, identificando los productores viables en días feriados, con el fin de establecer los indicadores de abastecimiento, los requerimientos de producción y la demanda. (ROJAS, 2016)	Bogotá D.C.	2016	
9	Diseño de la distribución de planta y la cadena de abastecimiento de la empresa alimentos del amor	El proyecto de diseño de la cadena de abastecimiento y la distribución de planta busca que la empresa tenga una guía de estudio de las condiciones actuales y de las mejoras que se pueden implementar, se planteará el adecuado manejo de los espacios de distribución en la planta, y el óptimo manejo de los tiempos de fabricación y se caracterizará y realizará el diseño de la cadena de abastecimiento. (REGALADO & MEDINA HERNÁNDEZ, 2015)	Bogotá D.C.	2015	
10	Modelo de gestión de inventarios para la cadena de abastecimiento agroindustrial frutícola de Colombia	El proyecto fue desarrollado en el marco del Grupo de Investigación en Cadenas de Abastecimiento, Logística y Trazabilidad (GICALYT), en el cual se elaboró como fase inicial un proyecto de investigación denominado "Caracterización de la logística en Colombia", que surgió con el fin de realizar caracterizaciones de la logística en las	Bogotá D.C.	2016	

		<p>cadenas de abastecimiento y productivas en Colombia, y que pretende en su segunda fase, a partir de las caracterizaciones previamente realizadas, la identificación y solución de problemas específicos presentes en las cadenas de abastecimiento estudiadas. (LÓPEZ &amp; CARDONA ROJAS, 2016)</p>		
11	<p>Diseño e implementación de una cadena de valor viable y sostenible para productos alimenticios y cosméticos elaborados con extractos estabilizados de Passiflora mollissima L. (tumbo serrano)</p>	<p>Tomando las potencialidades comerciales que puede conceder el fruto, se ha recibido el logro de empresas privadas con capital peruano como Agro Industria Peruana de Alimentos Ayru SAC, Ingenioidea SAC y Ayru cosmetic SAC, con la finalidad de establecer un diseño y efectuar a mediano plazo la cadena de valor viable y sostenible de los productos alimenticios y cosméticos elaborados con el fruto del tumbo serrano. (Camones, 2015)</p>	Lima, Perú	2015
12	<p>Diseño de una Cadena de Suministro de Alimentos Orgánicos en el Cauca y Valle del Cauca, Colombia</p>	<p>Diseñar una cadena de suministro de alimentos orgánicos en el Valle del Cauca y Cauca que garantice una hoja de ruta estratégica para el desarrollo sostenible del sector. Identificar los actores en el sector que según sus características posean las condiciones para conformar una primera cadena de suministro de alimentos orgánicos. (Muñoz &amp; Zapata Rivera, 2018)</p>	Valle del Cauca	2018
13	<p>Diagnóstico Operativo Empresarial de la Empresa Jhoselin Distribuciones E.I.R.L.</p>	<p>El proyecto se realiza en la empresa Jhoselin Distribuciones E.I.R.L., como inició sus actividades en la región Madre de Dios, su organización, productos que distribuye, ciclo operativo, clasificación según sus ordenamientos productoras, relevancia de la función de operaciones; los cuales ofrecerán mayores recursos en el importancia del desarrollo de del Diagnóstico Operativo Empresarial (DOE), elaborado a la distribuidora de bebidas no alcohólicas Jhoselin distribuciones. (Rodríguez, Barrios Condori , Zans Perez , &amp; Jiménez Romero , 2017)</p>	Cusco	Noviembre de 2017
14	<p>Mejoramiento de la cadena de suministro de agua slide a partir de las percepciones, necesidades y expectativas de los consumidores</p>	<p>El proyecto busca Identificar las percepciones, las necesidades y las expectativas de los consumidores, obteniendo, de esta manera, los aspectos que más valoran los mismos para hacer un correcto análisis de las partes que componen la cadena de suministro de Agua Slide (abastecimiento, producción y distribución). Lo anterior con el fin de poder observar e identificar variables que están afectando el correcto desempeño de la misma. (VANEGAS, 2011)</p>	Bogotá D.C.	Diciembre de 2011
15	<p>Propuesta para mejorar el nivel de servicio de los centros de distribución en una empresa embotelladora</p>	<p>Para identificar la dirección efectiva de los recursos de la organización, los directivos se han enfrentado con la necesidad de un sistema que perfeccione el nivel de servicio a los clientes. Comenzando en esta reflexión, se espera eliminar las canastas faltantes en las sedes de distribución. Considerando la necesidad de una gestión efectiva del sistema a través del nivel de servicio, es importante</p>	México DF	2011

		detallar en el presente documento, una revisión de las principales metodologías de logística. Con base en los resultados, se propone desarrollar un método de trabajo para mejorar el nivel de servicio a los centros de distribución de la embotelladora. (ABRAHAM, 2011)		
16	Mejora en el proceso de programación de producción por medio de herramientas de ingeniería industrial aplicada al sistema supply chain management para la zona valle de México	Optimizar el grado de utilización de la herramienta Supply Chain Management (midiendo con el indicador de PPDS4) con respecto a la programación en una de las tres plantas de Valle de México utilizando herramientas de ingeniería industrial para obtener una mejora entre el 50 - 70 % y así garantizar un abasto en la producción. (ANGELES, 2013)	México D.F.	Octubre de 2013
17	El Supply Chain Management y la calidad del producto de las empresas agroexportadoras en la provincia de Barranca, 2017	El motivo para realizar el proyecto, lo constituye, la baja calidad de los productos que se genera por una vaga gestión de la cadena de suministros; ya que la mala o poca calidad de los productos genera mala reputación para la organización, no fidelización de los clientes, insuficiente adquisición de los productos o en el peor de los casos, rechazo total del cliente. La investigación permitirá establecer la influencia que tiene la Supply Chain Management con respecto a la calidad del producto de las empresas agroexportadoras de la provincia de Barranca. (LEON, 2017)	Huacho – Perú	2017
18	Gestión de la Cadena de Suministro de la Bodega de Licores Quinta Normal	Presentar un modelo integrado de gestión, que admita tomar decisiones de planificación estratégica y de agregación de valor para el desarrollo de ventajas competitivas en la Bodega de Licores Quintana Normal. La competencia en el mercado internacional y local, exige identificar nuevas fuentes de ventajas competitivas; un nuevo ámbito que responde a esta necesidad es la gestión de la cadena de suministro (supply chain management) y el tablero de mando Balanceado (balanced scorecard). El análisis del sistema logístico de la bodega de licores; las propuestas de visión, misión y objetivos; junto con la formulación y evaluación de estrategias, fue fundamental para la elaboración del tablero de mando, que permita la dirección y control de la Bodega de Licores Quinta Normal. (BRAVO & OLIVARES RODRIGUEZ, 2005)	Rinconada de Maipú, región Metropolitana, Santiago - Chile	2005
19	Propuesta para la logística de abastecimiento entre la planta de producción y el centro de distribución en la cadena de suministro de la empresa pollo visión.	Efectuar una propuesta para la gestión de operación logística en la cadena de abastecimiento para el transporte de pollo fresco refrigerado, de la planta de producción pollo visión al centro de distribución ubicados 250 metros de distancia, teniendo en cuenta las condiciones ambientales del entorno. (JIMENEZ & SANCHEZ MURILLO, 2015)	Bogotá D.C.	2015
20	Diseño de una cadena de suministro para exportación de	Proponer el diseño de una cadena de abastecimiento integral de la palta HASS a Estados Unidos en la región de LA LIBERTAD	Cajamarca – Perú	2012



Palta Hass en la región de la Libertad	que permita maximizar el valor generado del producto. Las dificultades a los que se enfrenta en el manejo de la cadena de abastecimiento son que los materiales, así como la información dejan de fluir, como consecuencia de esto, los productos no llegan a los clientes. Este problema tiene varias explicaciones; mala coordinación entre personas, falta de tecnología de la información, falta de interconexión entre las diferentes áreas funcionales, mala aplicación de los procesos, falta de visibilidad por parte de la gerencia de la empresa, lead time muy largos, falta de liderazgo para el cumplimiento de los planes estratégicos. Dichos problemas traen consigo elevados costos afectando la eficiencia de la empresa. (QUIROZ, 2012)
--	--

**Fuente:** propia

## 5. MARCO CONCEPTUAL

A Continuación se describirán algunos conceptos básicos pertenecientes a este proyecto, dichos términos están vinculados principalmente a la materia prima utilizada por la empresa, del cual es necesario hacer algunas especificaciones para poner en contexto al lector sobre esta investigación.

- PET: Las botellas hechas con tereftalato de polietileno (PET por sus siglas en inglés) constituyen uno de los elementos reciclables más usados en todo el mundo, cada vez son más los productos embotellados en este material gracias a sus cualidades: irrompible, económico, liviano, impermeable y reciclable; además, desde el punto de vista ambiental, el PET es la resina con mejores características para el reciclado, según Greenpeace.



**Figura 1: ENVASES REFRESCOS 335ML, TAPAS Y ETIQUETAS**

**Fuente:** Suministros de la planta

- Frutas ácidas: también llamadas frutas cítricas, como por ejemplo la naranja, la piña o la fresa son ricas en vitamina C, fibras y potasio principalmente, también se encuentran: ciruela, mora, cidra, copoazú, frambuesa, grosella, abotijaba, lima, limón, membrillo, níspero, durazno, granado, tamarindo, mandarina, tomate de

árbol y uva. Su superior contenido de vitamina C es básico para evitar enfermedades como el escorbuto, que brota cuando existe carencia de esta vitamina.



Figura 2: FRUTAS ACIDAS. MORA

**Fuente:** Planta de refrescos Nixuspa

- **Pasteurización:** La pasteurización o pasterización es un procedimiento térmico que se realiza en líquidos (generalmente alimentos) con la intención de reducir la presencia de agentes patógenos (como por ejemplo ciertas bacterias, protozoos, mohos, levaduras, etc) que puedan contener. Debido a las altas temperaturas la gran mayoría de los agentes bacterianos mueren.



**Figura 3: MAQUINARIA PARA PASTEURIZACIÓN**

**Fuente:** Registro de planta de refrescos Ñxuspa

- Proveedor: encargado que abastece a la empresa productos necesarios para su operación.
- Aprovisionamiento: proceso que se usa para asegurar que el cliente recibe los bienes, servicios u obras al mejor precio posible, cuando se confrontan aspectos como calidad, cantidad, plazo, y ubicación.
- Abastecimiento: actividad encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.

## **6. MARCO TEÓRICO**

Las directrices clave del desempeño de la cadena de suministro, son: las instalaciones, el inventario, el transporte, la información, el aprovisionamiento y la fijación de precios de cada una de ellas. Estas pautas logran la interacción de diferentes eslabones, con el fin de generar asociación y crear valor a un producto. Con referencia a lo anterior, se establecerá un marco teórico que abarca distintas teorías clásicas sobre cadena de suministro.

### **6.1. CADENA DE ABASTECIMIENTO**

Es la coordinación y combinación de todas las actividades relacionadas al movimiento de recursos, desde la materia prima hasta el usuario final buscando establecer una ventaja competitiva sustentable, esto incluye la administración de sistemas, fuentes, programación de la producción, procesamiento de pedidos, dirección del inventario, transporte, almacenaje y servicio al cliente; asimismo, la cadena de suministro es un asunto que busca alcanzar una visión clara del suministro basado en el trabajo conjunto de consumidores, clientes y vendedores para anular los costos que no añaden valor al proceso, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos e introduciendo nuevos productos y tecnologías al proceso ya existente<sup>1</sup>.

### **6.2. CADENA DE SUMINISTROS**

De acuerdo a la teoría podemos definir a la cadena de suministro como sigue:

La cadena de suministro es el punto clave para la integración en el transcurso de los negocios, a partir de los proveedores hasta que el producto llega a manos del usuario final, el proveer de productos, servicios e información añaden valor para los consumidores.

---

<sup>1</sup> LOGESPRO, 2001

Existen ocho claves para la administración de la cadena de suministro las cuales son<sup>2</sup>:

- Correlación Cliente-Administración
- Dirección del servicio al cliente
- Administración de la demanda
- Cumplimiento de Orden
- Gestión de flujo de fabricación
- Logros
- Desarrollo y comercialización del producto
- Devoluciones

### **6.3. CADENA DE VALOR**

La cadena de valor es una herramienta y estándar teórico que consiente describir el progreso de las actividades de una ordenación empresarial para generar valor al cliente final. Fue desarrollado por el profesor Michael Porter de la Universidad de Harvard en el año de 1987, su aporte al universo empresarial es muy bueno, hasta ahora se sigue usando dicho modelo para realizar los estudios al interior de la organización.

Las actividades de valor se dividen en grupos: primarias y de apoyo. Las primeras intervienen en la creación física del producto, venta y transferencia al cliente, así como en la asistencia o servicio posterior a la venta. Las actividades de apoyo respaldan a las primeras y viceversa, al ofrecer tecnología, materia prima, recursos humanos y diversas funciones globales<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Stock y Lambert, 2001

<sup>3</sup> Porter, 2008

## **6.4. LOGÍSTICA**

Es el proceso de la cadena de suministro encargada de planear, implementar y controlar de manera efectiva y eficiente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios y la información entre el lugar de origen y de consumo para identificar los requerimientos de los clientes<sup>4</sup>.

## **6.5. COMPRAS**

Comprar es adquirir bienes y servicios de la calidad adecuada, en el lugar y precio adecuado y del proveedor más apropiado.

Los objetivos fundamentales de esta función, es obtener los materiales adecuados (que satisfagan los requerimientos de calidad), en la cantidad correspondida para su envío en el momento preciso y al lugar correcto; de la fuente correcta (un vendedor que sea confiable y que desempeñe su trabajo con puntualidad), prestando el servicio correcto (tanto antes como después de la venta) y al precio beneficioso.

Los siguientes puntos dan una perspectiva más clara de los objetivos del departamento de compras<sup>5</sup>:

- Proporcionar un flujo ininterrumpido de materiales, abastecimientos y servicios requeridos para la operación de la organización; así como la falta de inventarios de materiales para la producción podría reducir una operación y ser considerablemente costosa en términos de retraso de producción.
- Conservar las inversiones y las pérdidas mínimas en el inventario; se podría asegurar un flujo ininterrumpido de inventario de materiales comprando por grandes cantidades, pero esto haría que el costo de mantener el inventario se eleve demasiado; por lo que sería recomendable apegarse a un programa de consumo de materiales o una estimación de aplicación.

---

<sup>4</sup> Tompkins & smith, 1988

<sup>5</sup> Mercado & noriega editores , 1986

- Mantener los controles de calidad adecuados; para producir un producto de calidad es necesario utilizar materiales de calidad, no por ahorrar unos cientos o miles de dólares se deben comprar materiales directos de marcas no aceptables, pues estos no reúnen los requisitos de los materiales de alta calidad siendo el costo de reconstrucción o reparación más superior que el aparente ahorro, sin mencionar al daño al prestigio de la empresa, este punto es de suma importancia en vista de la trascendencia del nombre de la empresa en el mercado.
- Encontrar o desarrollar vendedores competentes; el éxito del departamento de compras depende de su habilidad para identificar o desarrollar los vendedores apropiados, que tengan interés y que sean responsables con la organización para obtener los productos que se necesitan al precio final más bajo.
- Estandarizar, en lo que sea posible los productos comprados, es decir, si la compra se puede hacer en la cantidad de un artículo que pueda hacer el trabajo que dos o tres productos hacían anteriormente.
- Comprar los productos y servicios requeridos al precio más bajo posible; esta actividad de compras en la organización típica utiliza la mayor parte de los recursos monetarios de ésta. El departamento de compras debe afanarse en obtener los artículos y servicios precisos al menor precio posible considerando que la calidad, el envío y los requerimientos de servicio también sean satisfechos.
- Mejorar el rumbo competitivo de la organización; una organización puede ser competitiva solamente si puede controlar los precios a fin de proteger los márgenes de utilidad, asimismo, el departamento de compras tiene como responsabilidad resguardar el flujo continuo de los materiales necesarios para que sea posible la función de producción, tal como se necesitan para dar cumplimiento a los compromisos con los clientes; el éxito de toda empresa depende de su capacidad para crear y mantener clientela.
- Alcanzar los objetivos de compras al nivel menor posible de costos de administración; el departamento de compras toma recursos para su operación:



salarios, teléfonos y gastos de correo, suministros, costos de los viajes, costos de la computadora y gastos que los acompañan, si los procedimientos que utiliza el departamento de compras no son eficientes, el costo de este departamento será enorme.<sup>6</sup>

## **6.6. PROVEEDORES**

- El proveedor es toda aquella persona física o moral encargada de abastecer o proporcionar cosas, materiales, materias primas u otros que requiere una empresa. El arte de comprar bien es el seleccionar un proveedor capaz y responsable, llegar a un acuerdo con él sobre los factores pertinentes de calidad, servicio y precio. Los consiguientes aspectos son parte esencial para la selección de proveedores:
- Capacidad Financiera. Una situación financiera perjudicial limita sensiblemente la posibilidad de abastecimiento por parte de una empresa.
- Capacidad Técnica. Esto es muy importante cuando se trata de productos que exigen especificaciones técnicas o de calidad.
- Capacidad de Producción. Permite conocer si la organización tiene la capacidad para producir materiales en determinado tiempo y así cumplir con sus obligaciones<sup>7</sup>.

## **6.7. PROCESO DE ALMACENAMIENTO**

Existen diversas estructuras para la construcción de lugares de almacenamiento, pero como expresan es: cualquier sistema de almacenamiento, por sofisticado que pueda llegar a ser, está basado en el empleo de estanterías o construcciones, generalmente

---

<sup>6</sup> Mercado & noriega editores , 1986

<sup>7</sup> Cruz, 2007

metálicas, formadas por bastidores, vigas, estantes y arrastramientos con diferentes soluciones aportadas por los fabricantes para adaptarlas perfectamente al producto y espacio disponible. Pero tales estanterías o estructuras no se consideran como espacios independientes sino, por el contrario, medios de almacenamiento integrados al sistema cuyo objeto es el de optimizar el espacio disponible<sup>8</sup>.

## **6.8. ANÁLISIS ABC INVENTARIO**

Es la optimización del inventario en la cadena de suministro, un análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la segmentación de los artículos en tres categorías, A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este proceso tiene como objetivo llamar la atención de los altos mandos hacia los pocos productos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos productos triviales (artículos C)<sup>9</sup>.

## **6.9. PRIORIZACION DE LATENCIA DE LOS GERENTES**

La optimización de inventario es crítica para mantener los costos bajo control dentro de la cadena de suministro. Sin embargo para poder aprovechar al máximo los esfuerzos de los gerentes, resulta eficaz enfocarse en los artículos que cuestan más al comercio.

El principio de Pareto establece que el 80 % del valor del consumo total se basa solo sobre el 20% de los artículos totales. En otras palabras, la demanda no está asignado uniformemente entre los productos: los que más se venden superan ampliamente a los demás.

El método ABC establece que al analizar el inventario, una empresa debería clasificar artículos de la A a la C buscando su clasificación en las siguientes reglas:

---

<sup>8</sup> Narvacues, 2001

<sup>9</sup> Collignon & Joannes, [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)), 2012)

Los productos A son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado. El principal es el 70 – 80 % del valor del consumo anual de la empresa, generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los artículos de inventario totales.

Los productos C son, al contrario artículos con el menor valor de consumo el 5 % más bajo del valor de consumo anual generalmente representa el 50 % de los artículos de inventario totales.

Los productos B son artículos de una clase intermedia, con un valor de consumo medio 15 – 25 % de valor de consumo anual generalmente representa el 30 % de los artículos de inventario totales<sup>10</sup>.

## 6.10. METODO DE HOLT

El método de Holt es un incremento mejorado del enfoque de la suavización exponencial, tendencias a largo plazo en la información y permite la preparación de pronósticos a corto plazo. Este método permite también el estudio de tendencia a futuro mediante la elaboración de pronósticos a mediano y largo plazo<sup>11</sup>.

**6.10.1. Suavizamiento exponencial con corrección por tendencia (modelo de Holt):** Es adecuado cuando supone que la demanda tiene un nivel y una tendencia en el mecanismo sistemático pero no estacionalidad. En este caso tenemos:

Componente sistemático de la demanda = nivel + tendencia

Obtenemos el estado inicial del nivel y la tendencia al computar la regresión lineal entre la demanda  $D_t$  y el periodo  $t$ , como se muestra en la ecuación uno.

Ecuación uno:

$$D_t = \alpha_t + b$$

---

<sup>10</sup> Collignon & Joannes, [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)), 2012)

<sup>11</sup> Segura, Trejo Martínez, & López Cruz, 2018

En este caso, realizar una regresión lineal entre la demanda y los periodos es adecuado, ya que se considera que la demanda tiene tendencia pero no estacionalidad. La relación latente entre la demanda y el tiempo es lineal. La constante  $b$  mide el estimado de la demanda en la periodo  $t = 0$  por lo que es el estimado del nivel inicial  $L_0$ . La pendiente  $a$  mide la tasa de cambio en la demanda por periodo y es la estimación inicial de la tendencia  $T_0$ . En el periodo  $t$ , dados los estimados del nivel  $L_t$  y la tendencia  $T_t$  el pronóstico para los periodos futuros se expresa como

$$\text{Ecuación dos:} \quad F_{t+1} = L_t + T_t \text{ Y } F_{t+n} = L_t + nT_t$$

Después de observar la demanda para el periodo  $t$ , revisamos los estimados para el nivel y la tendencia como se representa en la ecuación tres y cuatro:

$$\text{Ecuación tres:} \quad L_{t+1} = \alpha D_{t+1} + (1 - \alpha) (L_t + T_t)$$

$$\text{Ecuación cuatro:} \quad T_{t+1} = \beta (L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta) T_t$$

Donde  $\alpha$  es una constante de suavizamiento para el nivel,  $0 < \alpha < 1$ , y  $\beta$  es una constante de suavizamiento para la tendencia,  $0 < \beta < 1$ . Observe que en cada una de las dos actualizaciones, el estimado revisado (del nivel o la tendencia) es un promedio ponderado del valor observado y del estimado anterior<sup>12</sup>.

## 6.11. INVENTARIO DE CICLO

El inventario de ciclo existe debido a que producir o comprar en grandes lotes permite explotar las economías de escala y, por tanto, disminuir los costos en las distintas etapas de la cadena de suministro. La presencia de costos fijos asociados con los pedidos y el transporte, rebajas por cantidad en el precio de los productos y descuentos a corto plazo o ofertas comerciales estimulan a las diferentes etapas de la cadena a explotar las economías de escala y ordenar en grandes lotes. En este capítulo estudiamos cómo cada uno de tales factores afecta el tamaño de lote y los inventarios

---

<sup>12</sup> Chopra & Meindl, 2008, págs. 216-217

de ciclo dentro de la cadena. Nuestra intención es identificar las herramientas administrativas que reducen el inventario de ciclo en la cadena sin incrementar el costo<sup>13</sup>.

## **6.12. MODELO EOQ**

Conocido también como la cantidad económica de pedido, es una guía imprescindible en el control de inventarios. Consiste en un método que asume la demanda de un producto determinado y el costo para mantener el inventario y solicitar los pedidos.

Tiene la capacidad de producir como salida la cantidad necesaria de unidades y de esa forma minimizar los costos por el mantenimiento de los productos. El principio de este modelo es simple, ya que se enfoca en conseguir el punto de costo de los pedidos de productos y de igual forma por que se mantengan en el inventario<sup>14</sup>.

Esta práctica es relativamente fácil de usar y se basa en varios condicionales:

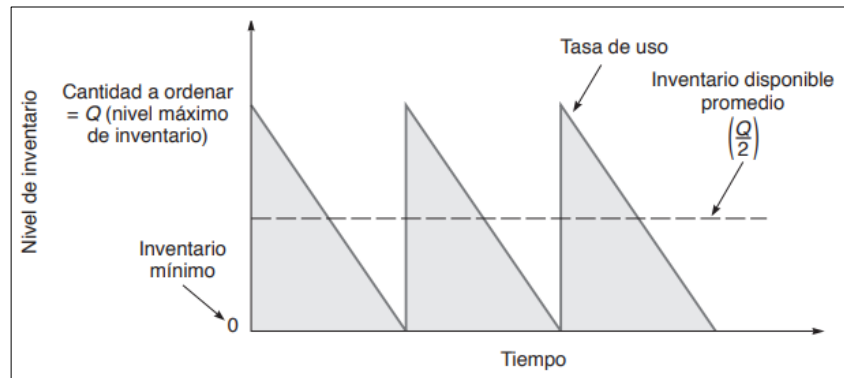
- La demanda es conocida, constante e independiente
- El tiempo de entrega es decir, el tiempo entre colocar y recibir la orden se conoce y es constante.
- La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
- Los descuentos por cantidad no son posibles
- Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de preparación) y el costo de mantener o almacenar inventarios a través del tiempo (costo de mantener o llevar).

---

<sup>13</sup> Chopra & Meindl, 2008, pág. 277

<sup>14</sup> Pacheco, 2019

- Los faltantes (inexistencia) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento correcto.



**Figura 4: USO DEL INVENTARIO A TRAVÉS DEL TIEMPO**

**Fuente:** HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones; séptima edición, México, 2009. Pág. 491.

Con estos condicionales, la gráfica de uso del inventario a través del tiempo tiene forma de diente de sierra, En general, cuando llega una orden el nivel de inventario aumenta de 0 a Q unidades. Debido a que la demanda es constante a través del tiempo, el inventario disminuye a una tasa constante en el tiempo. (Vea las rectas inclinadas de la figura 11). Cada vez que el nivel del inventario llega a 0, se coloca y recibe una nueva orden, y el nivel del inventario se eleva de nuevo a Q unidades (representado por las rectas verticales). Este proceso continúa en forma indeterminada a través del tiempo.

Con el modelo EOQ, la cantidad óptima a ordenar aparecerá en el punto donde el costo total de preparación es igual al costo total de mantener. Usaremos este hecho para desarrollar las ecuaciones que proporcionan directamente el valor de  $Q^*$ . Los pasos necesarios son:

- Desarrollar una expresión para el costo de preparación o costo por ordenar.
- Desarrollar una expresión para el costo de mantener.
- Establecer el costo de preparación igual al costo de mantener.
- Resolver la ecuación para la cantidad óptima a ordenar.

Usando las siguientes variables, podemos determinar los costos de ordenar y mantener y despejar Q\*:

Q = Número de unidades por orden

Q\* = Número óptimo de unidades a ordenar (EOQ)

D = Demanda anual en unidades para el artículo en inventario

S = Costo de ordenar o de preparación para cada orden

H = Costo de mantener o llevar inventario por unidad por año

Ecuación cinco:

Costo anual de preparación = (Número de órdenes colocadas por año)  
(Costo de preparación u ordenar por orden)

$$= \left( \frac{\text{Demanda anual}}{\text{Número de unidades en cada orden}} \right) (\text{costo de preparación u ordenar por orden})$$

$$= \left( \frac{D}{Q} \right) (S) = \frac{D}{Q} S$$

Ecuación seis:

Costo anual de mantener = (Nivel de inventario promedio) (Costo de mantener por unidad por año)

$$= \left( \frac{\text{Cantidad a ordenar}}{2} \right) (\text{costo de mantener por unidad por año})$$

$$= \left( \frac{Q}{2} \right) (H) = \frac{Q}{2} H$$

Ecuación siete:

La cantidad óptima a ordenar se encuentra cuando el costo anual de preparación es igual al costo anual de mantener; a saber:

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

Ecuación ocho:

Para despejar  $Q^*$ , simplemente se multiplican en forma cruzada los términos y se despeja  $Q$  en el lado izquierdo de la igualdad.

$$2DS = Q^2H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Ahora que se ha obtenido la ecuación para la cantidad óptima a ordenar,  $Q^*$ , es posible resolver directamente los problemas de inventario.<sup>15</sup>

### 6.13. INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO KPIS

Los Indicadores de Desempeño Logístico son modelos de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, entregas, despachos, inventarios,

---

<sup>15</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones; séptima edición, México, 2009. Pág. 491 - 492



facturación, distribución y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es imprescindible que toda organización desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones)<sup>16</sup>.

### **6.13.1. Objetivo de los indicadores logísticos**

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción de tiempo de entrega y optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados para aumentar la productividad y efectividad en diferentes actividades, hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con la empresa del sector en el ámbito local y mundial Utilidad de los Indicadores de Gestión<sup>17</sup>
- Parametrizador de la planeación de actividades logísticas.
- Medición de resultados.
- Proyección de logros.
- Identificación de mejores internas.
- Dinamizador de los procesos logísticos de mercancías mediante la interrelación de todas sus actividades internas ( ARMONIA)
- Potencializado de actividad comercial.
- Multiplicador de la realidad empresarial.

---

<sup>16</sup> Terecortez, 2016

<sup>17</sup> Benchmarking. Garcia, 2008, pág. 21

- Capacidad real.
- Capacidad instalada<sup>18</sup>.

### 6.13.2. Características de los indicadores de desempeño logístico - KPIs

- Los KPIs logísticos deben de relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la organización.
- Los KPIs logísticos deben de enfocarse en el método para conseguir resultados, no tanto en los resultados mismos.
- Los KPIs logísticos deben de ser significativos y enfocados en la acción: de tal manera que los trabajadores puedan mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- Los KPIs logísticos deben ser coherentes y comparables, en la medida de lo posible deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas (benchmarking) entre diversas organizaciones<sup>19</sup>.

### 6.13.3. Fichas técnicas de indicadores logísticos (Kpis)

#### a. Rotación de inventario de Materias Primas:

$$\frac{\text{coste de mercancías vendidas}}{\text{promedio de inventarios}} = \# \text{ de veces}$$

#### b. Coste porcentual de materias primas sobre el total de ventas

---

<sup>18</sup> García, 2008, pág. 22

<sup>19</sup> López., 2016

$$\frac{\text{gasto en materias primas}}{\text{ventas}} * 100$$

**c. Errores de previsión de la demanda.**

$$\frac{\text{Prevision de la demanda} - \text{demanda real}}{\text{Demanda Real}}$$

**d. Plazo de aprisionamiento (lead time).**

Fecha de recepción de pedido – fecha de emisión del pedido.

**e. Porcentaje de capacitaciones realizadas semestralmente**

$$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{total de capacitaciones planificadas}}$$

## **6.14. MANUAL DE FUNCIONES**

Toda empresa tiene que tener un manual de funciones sobre todo aquellas que son de grandes dimensiones, ya que si se lleva un control sobre las funciones que tiene el personal que conforma la compañía. Es un instrumento eficaz de ayuda para el desarrollo de una empresa por que determina y delimita los campos de actuación de cada área de trabajo.

El manual consiste en la definición de la estructura organizativa de una organización. Engloba el diseño y descripción de los diferentes puestos de trabajo estableciendo normas de coordinación entre ellos, es un documento que especifica requisitos para el cargo, integración con otros procesos, responsabilidades y funciones<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Empresa, 2013

## 7. SITUACIÓN ACTUAL

### 7.1. HISTORIA DE LA EMPRESA

Los Indígenas de Caldon Cauca promueven la economía y alimentación de las familias con la transformación de frutas y la marca Ñxuspa. Desde el 2008 un grupo de productores caucanos ha venido consolidando y fortaleciendo la finca tradicional, especialmente la mora, la piña y la naranja.



Figura 5: INDÍGENA DE CALDONO

**Fuente:** Registro de planta de refrescos Ñxuspa

En 2012, a través de la Asociación de Cabildos en cabeza de la Consejería Mayor, mostraron una propuesta para seguir promoviendo estos cultivos, el lanzamiento oficial se hace el 20 de Octubre del 2013, esta vez por medio de un proceso de agro cadena que contenga lo productivo de transformación y comercialización de las frutas en jugos envasados; esto con la idea, no sólo de garantizar la alimentación de las familias, sino además de poder comercializar un producto propio. La siembra de la materia prima de los jugos se da en armonía con medio ambiente, algo fundamental para el proyecto de vida de las comunidades indígenas, esto mediante un proceso de agricultura orgánica,

en el que a los cultivadores se les entregan abonos orgánicos. De esta idea nacen los jugos Ñxuspa que en lengua Nasa, significa “rico –delicioso y sustancioso”.



Figura 6: JUGOS ÑXUSPA

**Fuente:** Registro de planta de refrescos Ñxuspa

Doscientas familias agricultoras e indígenas del municipio de Caldono son las beneficiarias del proyecto, ellas se encargan de sembrar y cosechar la materia prima; que también se transforma en productos como mermeladas y pulpas. Inicialmente los líquidos se vendían en bolsas, pero actualmente también se comercializan en botellas de plástico estandarizadas de 335ml. Aproximadamente se venden 3 mil unidades mensuales en botellas y entre mil y 500 unidades en bolsas. Es comercializado a nivel local y actualmente la sociedad colectiva de productores y distribuidores de mora de la asociación de cabildos, está en el proceso de venderlo en supermercados del norte y centro del departamento.

Ñxuspa, “jugos deliciosos” transforman la vida de las familias indígenas caucanas. Las personas que se benefician de esta iniciativa no solo reciben bienes para abonar la tierra, sino que el precio al que les compran la mora no sufre las variaciones del mercado, que normalmente cambia de acuerdo a ¿cómo está la cosecha?, por lo tanto

estos cultivadores, todas familias indígenas, reciben siempre lo mismo por sus frutas. Según Marcelino Menza, director del proyecto, “se partió de la base de un cultivo constante en el municipio para darle un valor agregado que permitiera generar ingresos para las familias de Caldono y de esta forma generar desarrollo en la comunidad. Igualmente se quieren cambiar los hábitos alimenticios por unos más saludables”. Explica Menza que lo que caracteriza a ÑXUSPA y al proyecto de la agro cadena de la mora, apoyado por el programa para Afro - descendientes e Indígenas de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID- ACDIVOCCA, es que “a diferencia de otras empresas tradicionales la planta de refrescos Ñxuspa, no sólo ofrece productos saludables y deliciosos, sino que aparte de esa cualidad estos son una forma de generar industria, armonía y equilibrio a la madre naturaleza en el seno de los territorios indígenas”.

El fortalecimiento de la organización y de las familias ha sido posible gracias al apoyo de organizaciones como los cabildos de Pioya, San Lorenzo de Caldono, Pueblo Nuevo, Aguada, San Antonio, Mercedes y la Laguna, los cuales conforman la Asociación de cabildos. Ellos han asesorado a la organización en el proceso de estandarización del producto, en prácticas higiénicas, medidas de protección, educación, capacitación, manejo y disposición de residuos sólidos, almacenamiento, aseguramiento y control de calidad, estudio de mercado y capacitación sobre la maduración de la fruta. Para Disneyda Cuetia, operadora de planta de producción de Ñxuspa, esta empresa es un impulso a la economía local: “La planta Ñxuspa, hace unos 26 meses que empezó de lleno con muchas dificultades y ahora, gracias a los productores y los consumidores, se han visto los avances que permiten hablar de un producto de buena calidad. Ya ha llegado a todos los resguardos del departamento y hasta Popayán, Cali, Bogotá D.C, nos está colaborando mucho el Consejo Regional Indígena del Cauca, CRIC. Es un producto propio, no tiene colorante ni saborizante. Esto permite darle la oportunidad de comprarles a los productores locales”.<sup>21</sup>

Los integrantes de Aso cabildos son parte del pueblo Nasa que habita su territorio ancestral en Caldono, Cauca. Aún conservan su lengua, su cosmovisión y tradiciones.

---

<sup>21</sup> Ñxuspa Jugos: <https://www.foodbevg.com/CO/Caldono/538238999644422/%C3%91xuspa-jugos>

Este pueblo es ejemplo de perseverancia y lucha dentro de los pueblos indígenas; entre ellos, la unión es parte fundamental para su supervivencia, es así como están conformados por seis Resguardos de la región: San Lorenzo, Pueblo Nuevo, La Laguna Siberia, Pioya, Las Mercedes y La Aguada. La Asociación cuenta con 200 productores asociados, de los cuales 169 son indígenas y 39 son pequeños fabricantes. En la planta se producen jugos de frutas naturales de mora y piña bajo la marca ÑXUSPA, que significa delicioso, sabroso y sustancioso en lengua Nasa. Programa de fortalecimiento productivo y empresarial de las economías propias para los pueblos indígenas de Colombia, 2015

Su punto de venta principal es frente al parque Cra 3 No. 4-126 Edificio Monte Alegre - Barrio el Progreso, Caldono, Cauca, Colombia.<sup>22</sup>(Anexo 1)

## **7.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA**

**7.2.1. Misión.** Somos una empresa dedicada a la transformación y comercialización de Alimentos de calidad e inocuidad, para satisfacer las necesidades y gustos de los consumidores, mediante la innovación, integralidad y responsabilidad de los asociados.

Comprometidos con la preservación del medio ambiente y el fortalecimiento de las economías propias.

**7.2.2. Visión.** En el 2020 Ñxuspa será una empresa reconocida en todo el departamento del Cauca, como una organización transformadora y comercializadora de refrescos de frutas, resultado de procesos de mejoramiento de calidad y desarrollo cultural, que han sido producidos con compromiso, calidad y responsabilidad.

---

<sup>22</sup> Ñxuspa Jugos: [https://www.facebook.com/pg/%C3%91xuspa-jugos-538238999644422/about/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/%C3%91xuspa-jugos-538238999644422/about/?ref=page_internal)

### 7.2.3. Portafolio

**Tabla 2: PORTAFOLIO DE PRODUCTOS**

	<p>ASOCIACIÓN DE CABILDOS INDIGENAS Ukawes `Xs Nasa C`Xhab</p> <p>PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA</p> <p>PORTAFOLIO</p>	
		
<p>Refresco en bolsa mora – piña 200ml</p>	<p>Refresco en bolsa mora – piña 80ml</p>	<p>Refresco mora – piña 335ml</p>
		
<p>Agua 350ml</p>	<p>Mermelada mora – piña 250gr y 500gr</p>	<p>Botellón de agua 5 galones</p>

Fuente: Propia



### 7.3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EMPRESA

Tabla 3: INSTALACIONES, PLANTA Y EQUIPO



Fachada exterior de la empresa



Planta de producción



Estufa de gas



Ollas



Despulpadora



Cuarto de pesaje de conservantes



Equipo de filtración de agua



Equipo de pasteurización



Equipo de llenado de producto



Cuarto de pesaje de frutas



Cuarto de inventario



Producto en inventario



Inventario pacas de agua



Tarros para almacenaje de frutas



Sitio de lavado



Purificador de agua



Modelo de etiquetas



Vehículo de transporte de la planta

Fuente: Propia

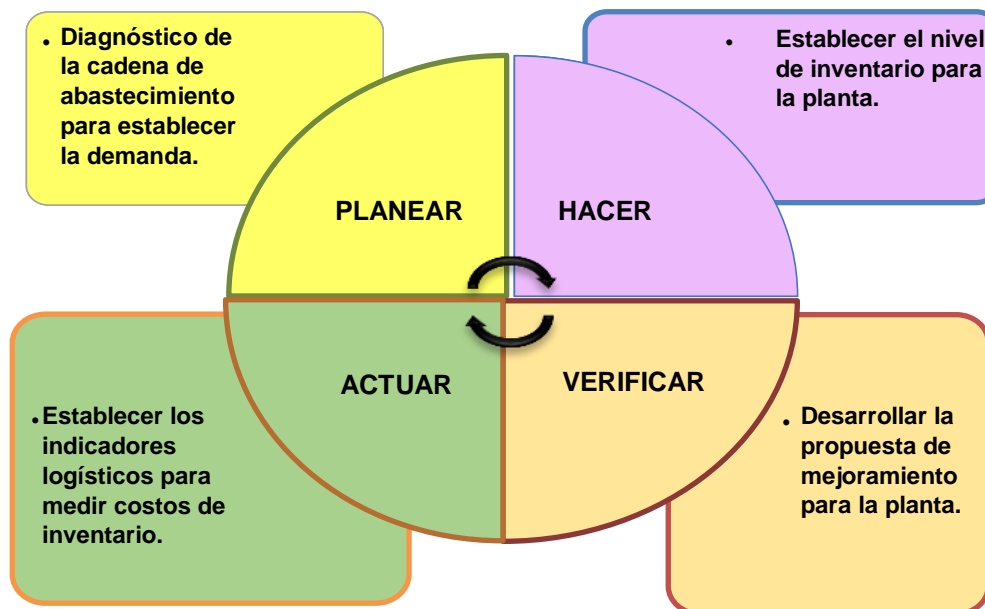
## 8. METODOLOGÍA

### 8.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Como se presenta en el planteamiento del problema, y buscando una solución a la pregunta ¿Cuál es la propuesta de mejoramiento de la gestión de la cadena de abastecimiento para la planta de refrescos Ñxuspa, de Caldono- Cauca?, la estructura conceptual de esta investigación, describe indicadores logísticos en la entrega de los productos solicitados por los clientes, los comportamientos en la línea de producción, demanda y los requerimientos de la cadena de abastecimiento.

### 8.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de esta investigación, se hizo necesario una recolección de información, por el cual se implementó el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), que se muestra a continuación:



Grafica 1: CICLO PHVA

. Fuente: propia

**8.2.1. Fase Planear.** En esta etapa, para establecer el modelo de demanda, se tuvo en cuenta la información del inventario, utilizando fuentes primarias, la cual fue suministrada por parte de la coordinadora de planta, quien compartió los registros de inventario, ventas y costos de los productos que maneja la planta para de los años 2018 y 2019, con los datos obtenidos se utilizó la metodología ABC teniendo en cuenta el diagrama de Pareto para establecer el nivel de servicios en la planta que permite la clasificación y organización de los productos de forma que los más solicitados se encuentren al alcance, con los datos obtenidos de la clasificación ABC, se realizara un pronóstico de la demanda utilizando la herramienta minitab con el método de HOLT, este tiene un enfoque cuantitativo, lo que permite proyectar tendencias de ventas, crecientes o decrecientes, y obtener datos reales de la demanda para el siguiente año y aunado al cumplimiento de este proyecto.

**8.2.2. Fase Hacer.** Para esta etapa, con base en la información que se pronosticara para el año 2020 se realizara el modelo EOQ utilizando las formulas mencionadas en el punto 6.12. (modelo EOQ), su propósito es identificar el tamaño óptimo de lote, así como cada cuanto se deben realizar las compras de los suministros necesarios para los productos de la categoría A que se identifican mediante el método ABC.

**8.2.3. Fase Actuar.** En la tercera etapa se identifican los indicadores de desempeño logísticos – KPI, que son las medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística, para este caso, van a evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, entregas y flujos de información entre las partes de la cadena logística.

**8.2.3. Fase verificar.** Luego del cumplimiento de la fase planear, hacer y actuar se dejan como base los formatos para la identificación de inventarios, y cálculo de indicadores propuestos, como petición de la empresa se realiza un manual de funciones en el área logística y se deja como propuesta de mejora continua, que permite garantizar la calidad del servicio para mejorar la eficiencia y la eficacia las

áreas de recepción, alistamiento y entrega de mercancías de la línea de producción para optimizar recursos de la empresa.

## 9. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

### 9.1. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE SUMINISTRO

**9.1.1. Modelo del Pronóstico a emplear.** En cuanto a una buena planeación de la demanda, esta requiere contar con la cantidad indispensable de inventario de productos que pida el cliente, de esa manera poder entregarlos en el momento y lugar indicado sin recurrir en sobrestock, por cuanto afectaría directamente la liquidez de la empresa.

Para establecer el pronóstico de la demanda se utilizó el método de Suavizamiento exponencial ajustado a la tendencia: método de Holt, “cuando se anticipa la tendencia en la serie de tiempo, se solicita un estimado de la pendiente y del nivel actual. La técnica de Holt suaviza el nivel y la pendiente de forma directa al usar diferentes constantes de suavizamiento para cada una. Estas proporcionan estimados del nivel y de la pendiente que se adaptan a lo largo del tiempo conforme aparecen nuevas observaciones.”<sup>23</sup>

Las tres ecuaciones que se usan en el método de Holt son las siguientes:

Ecuación uno: La serie suavizada exponencialmente, o estimado del nivel actual:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1})$$

Ecuación dos: El estimado de la tendencia:

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

Ecuación tres: Pronóstico del periodo P en el futuro

$$\hat{Y}_{t+P} = L_t + P T_t$$

---

<sup>23</sup> Libro pronósticos en los negocios 8ª edición. John E. Hanke y Dean W. Wichern editorial Prentice Hall pag. 121



Donde,

$L_t$  = nuevo valor suavizado (estimación del nivel actual)

$\alpha$  = constante de suavizamiento para el nivel ( $0 < \alpha < 1$ )

$Y_t$  = observación nueva o valor real de una serie en el periodo  $t$

$\beta$  = constante de suavizamiento para el estimado de tendencia ( $0 < \beta < 1$ )

$T_t$  = estimado de tendencia

$P$  = periodo a pronosticarse en el futuro

$\hat{Y}_{t+P}$  = Pronóstico para el periodo  $P$  en el futuro

Para comenzar, deben determinarse los valores iniciales para  $L$  y  $T$  en las ecuaciones 1 y 2.<sup>24</sup>

Para poder calcular el pronóstico de la demanda utilizando el método de Suavizamiento exponencial ajustado a la tendencia: método de Holt, se realizó primero el método ABC para establecer los productos de mayor relevancia para la planta de refrescos y con ellos determinar el pronóstico para el año 2020.

En la tabla No. 4 observamos el total de ventas en unidades de los productos que maneja la empresa:

---

<sup>24</sup> Libro pronósticos en los negocios 8ª edición. John E. Hanke y Dean W. Wichern editorial Prentice Hall pag. 121

**Tabla 4: RESULTADO TOTAL DE VENTAS EN EL AÑO 2018 Y 2019.**

No.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	TOTAL VENTAS 2018	TOTAL VENTAS 2019
1	Refresco de mora 335mL	46.320	32.461
2	Refresco de piña 335mL	27.709	24.618
3	Refresco en bolsa mora 200mL	20.940	13.550
4	Refresco en bolsa piña 200mL	17.573	11.124
5	Agua 600mL	17.093	17.475
6	Agua en bolsa 350mL	19.691	6.725
7	Botellones de agua 5 galones	214	8.690
8	Mermelada de 13g piña	10.434	154
9	Mermelada de 13g mora	6.496	5.888
10	Mermelada de 250g piña	102	8.665
11	Mermelada 250g mora	108	40
12	Mermelada de 500g piña	9	44
13	Mermelada de 500g mora	32	10
14	Refresco 80mL mora sandi	12.206	74
15	Refresco 80mL piña	0	2.431

**Fuente:** Planta de refrescos Ñxuspa

Uno de los aspectos claves en la competitividad de una cadena de suministro es tomar decisiones acertadas en cuanto a los tamaños de pedidos a realizar a los proveedores, teniendo en consideración un entorno con una demanda incierta o aleatoria (es decir, que no se tiene certeza del valor que adquirirá dicha variable de antemano) y productos con distinto ciclo de vida. En este contexto las metodologías cuantitativas constituyen una contribución en este desafío de determinación de pedidos óptimos, siendo el Análisis ABC de la venta de los productos una de sus principales herramientas<sup>25</sup>.

Con la demanda real de cada producto de la planta, se ordenó de manera descendente cada referencia según las ventas realizadas en el año 2018.

Posteriormente se presenta la tabla de resultados del análisis.

---

<sup>25</sup> Gestión de operaciones, gestiondeoperaciones.net 2018

### 9.1.2. Metodología ABC para establecer el nivel de servicio en la planta.

En la tabla No. 5 y 6 se presenta el inventario de unidades vendidas mensualmente durante los periodos 2018 y 2019 de cada referencia que produce la planta:

**Tabla 5: VENTAS POR UNIDAD 2018**

VENTAS POR UNIDAD 2018													
No.	DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Refresco de mora 335mL	2.686	1.990	1.401	1.701	6.088	4.090	5.872	4.823	5.634	5.819	3.232	2.984
2	Refresco de piña 335mL	1.682	1.767	881	1.277	2.033	2.390	3.860	3.420	2.050	4.177	2.782	1.390
3	Refresco en bolsa mora 200mL	2.735	3.078	1.149	2.645	2.043	1.661	830	1.045	960	1.595	250	2.949
4	Refresco en bolsa piña 200mL	2.700	2.384	463	639	2.156	1.665	1.340	1.050	945	1.257	574	2.400
5	Agua 600mL	1.773	2.175	480	506	1.191	1.432	2.131	1.244	1.430	782	2.129	1.820
6	Agua en bolsa 350mL	4.670	5.970	455	0	0	0	0	200	490	0	2.985	4.921
7	Refresco 80mL mora sandi	0	0	0	1.200	2.034	1.774	0	1.774	1.774	500	2.550	600
8	Mermelada de 13g piña	2.101	132	0	2.225	0	1.494	0	324	269	0	2.060	1.829
9	Botellones de agua 5 galones	41	59	27	10	18	5	8	8	6	0	9	23
10	Mermelada de 13g mora	10	259	0	0	1.965	0	2.000	0	0	2.240	0	22
11	Mermelada de 250g piña	0	0	83	0	0	19	0	0	0	0	0	0
12	Mermelada 250g mora	0	0	97	0	0	11	0	0	0	0	0	0
13	Mermelada de 500g piña	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Mermelada de 500g mora	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Refresco 80mL piña	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>18.398</b>	<b>17.814</b>	<b>5.036</b>	<b>10.244</b>	<b>17.528</b>	<b>14.541</b>	<b>16.041</b>	<b>13.888</b>	<b>13.558</b>	<b>16.370</b>	<b>16.571</b>	<b>18.938</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

**Tabla 6: VENTAS POR UNIDAD 2019**

VENTA UNIDADES AÑO 2019											
No.	DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	Refresco de mora 335mL	3.245	5.658	2.079	3.876	1.940	1.368	3.507	2.507	5.488	2.793
2	Refresco de piña 335mL	1.691	5.341	1.790	2.977	2.071	680	2.751	1.250	3.132	2.935
3	Refresco en bolsa mora 200mL	2.735	310	381	1.111	2.196	1.146	1.878	957	1.576	1.260
4	Refresco en bolsa piña 200mL	2.700	310	310	2.058	950	462	1.248	1.325	1.116	645
5	Agua 600mL	2.100	450	825	968	233	952	6.283	2.525	2.565	574
6	Agua en bolsa 350mL	3.450	0	235	2.100	0	0	0	0	670	270
7	Refresco 80mL mora sandi	20	4.278	279	2.852	516	0	745	0	0	0
8	Botellones de agua 5 galones	12	14	3	36	35	4	19	17	12	2
9	Mermelada de 13g piña	500	0	3	1.450	0	1.950	0	0	0	1.985
10	Mermelada de 13g mora	30	0	0	0	1.954	0	1.961	1.920	2.800	0
11	Mermelada de 250g piña	0	16	6	18	0	0	0	0	0	0
12	Mermelada 250g mora	0	16	12	0	0	0	9	6	1	0
13	Mermelada de 500g piña	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
14	Mermelada de 500g mora	0	0	0	12	0	0	0	0	62	0
15	Refresco 80mL piña	0	0	0	1.055	631	0	745	0	0	0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>16.483</b>	<b>16.393</b>	<b>5.923</b>	<b>18.523</b>	<b>10.526</b>	<b>6.562</b>	<b>19.146</b>	<b>10.507</b>	<b>17.422</b>	<b>10.464</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

Con las tablas de la demanda se calculó el costo de ventas por producto, como se evidencia en la tabla 7 y 8.

**Tabla 7. COSTO POR PRODUCTO AÑO 2018 PRIMER SEMESTRE**

COSTOS VENTAS 2018							
No.	DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Refresco de mora 335mL	2.148.800	1.592.000	1.120.800	1.360.800	4.870.400	3.272.000
2	Refresco de piña 335mL	1.345.600	1.413.600	704.800	1.021.600	1.626.400	1.912.000
3	Refresco en bolsa mora 200mL	875.200	984.960	367.680	846.400	653.760	531.520
4	Refresco en bolsa piña 200mL	864.000	762.880	148.160	204.480	689.920	532.800
5	Agua 600mL	975.150	1.196.250	264.000	278.300	655.050	787.600
6	Agua en bolsa 350mL	934.000	1.194.000	91.000	0	0	0
7	Refresco 80mL mora sandi	0	0	0	144.000	244.080	212.880
8	Mermelada de 13g piña	1.050.500	66.000	0	1.112.500	0	747.000
9	Botellones de agua 5 galones	328.000	472.000	216.000	80.000	144.000	40.000
10	Mermelada de 13g mora	5.000	129.500	0	0	982.500	0
11	Mermelada de 250g piña	0	0	207.500	0	0	47.500
12	Mermelada 250g mora	0	0	242.500	0	0	27.500
13	Mermelada de 500g piña	0	0	0	36.000	0	0
14	Mermelada de 500g mora	0	0	0	128.000	0	0
15	Refresco 80mL piña	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>8.526.250</b>	<b>7.811.190</b>	<b>3.362.440</b>	<b>5.212.080</b>	<b>9.866.110</b>	<b>8.110.800</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

**Tabla 8: COSTO POR PRODUCTO AÑO 2018 SEGUNDO SEMESTRE**

COSTOS VENTAS 2018							
No.	DESCRIPCION	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Refresco de mora 335mL	4.697.600	3.858.400	4.507.200	4.655.200	2.585.600	2.387.200
2	Refresco de piña 335mL	3.088.000	2.736.000	1.640.000	3.341.600	2.225.600	1.112.000
3	Refresco en bolsa mora 200mL	265.600	334.400	307.200	510.400	80.000	943.680
4	Refresco en bolsa piña 200mL	428.800	336.000	302.400	402.240	183.680	768.000
5	Agua 600mL	1.172.050	684.200	786.500	430.100	1.170.950	1.001.000
6	Agua en bolsa 350mL	0	40.000	98.000	0	597.000	984.200
7	Refresco 80mL mora sandi	0	212.880	212.880	60.000	306.000	72.000
8	Mermelada de 13g piña	0	162.000	134.500	0	1.030.000	914.500
9	Botellones de agua 5 galones	64.000	64.000	48.000	0	72.000	184.000
10	Mermelada de 13g mora	1.000.000	0	0	1.120.000	0	11.000
11	Mermelada de 250g piña	0	0	0	0	0	0
12	Mermelada 250g mora	0	0	0	0	0	0
13	Mermelada de 500g piña	0	0	0	0	0	0
14	Mermelada de 500g mora	0	0	0	0	0	0
15	Refresco 80mL piña	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>10.716.050</b>	<b>8.427.880</b>	<b>8.036.680</b>	<b>10.519.540</b>	<b>8.250.830</b>	<b>8.377.580</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

Con los datos obtenidos de las tablas No. 7 y 8, de costo en el periodo 2018 y utilizando el análisis del método ABC, se puede identificar los productos que impactan significativamente el valor global de inventario, de costos y de ventas, permitiendo crear las categorías de estos que necesitan modalidades diferentes, es de gran utilidad y tiene la capacidad de agilizar diversos procesos de almacenamiento de mercancías en la empresa.

En la tabla No. 9, se presenta el método ABC para los 15 productos que maneja la planta de refrescos Ñxuspa para el periodo 2018:

**Tabla 9: MÉTODO ABC PARA EL AÑO 2018**

No.	DESCRIPCION	Total Demanda año 2018	INVERSION ACUMULADO	% INV. ACUMULADO	CATEGORIA	%
1	Refresco de mora 335mL	\$37.056.000	\$37.056.000	38%	A	77%
2	Refresco de piña 335mL	\$22.167.200	\$59.223.200	61%	A	
3	Agua 600mL	\$9.401.150	\$68.624.350	71%	A	
4	Refresco en bolsa mora 200mL	\$6.700.800	\$75.325.150	77%	A	
5	Refresco en bolsa piña 200mL	\$5.623.360	\$80.948.510	83%	B	15%
6	Mermelada de 13g piña	\$5.217.000	\$86.165.510	89%	B	
7	Agua en bolsa 350mL	\$3.938.200	\$90.103.710	93%	B	
8	Mermelada de 13g mora	\$3.248.000	\$93.351.710	96%	C	7%
9	Botellones de agua 5 galones	\$1.712.000	\$95.063.710	98%	C	
10	Refresco 80mL mora sandi	\$1.464.720	\$96.528.430	99%	C	
11	Mermelada 250g mora	\$270.000	\$96.798.430	100%	C	
12	Mermelada de 250g piña	\$255.000	\$97.053.430	100%	C	
13	Mermelada de 500g mora	\$128.000	\$97.181.430	100%	C	
14	Mermelada de 500g piña	\$36.000	\$97.217.430	100%	C	
15	Refresco 80mL piña	\$0	\$97.217.430	100%	C	
	<b>TOTAL</b>	<b>\$97.217.430</b>				100%

**Fuente:** Propia

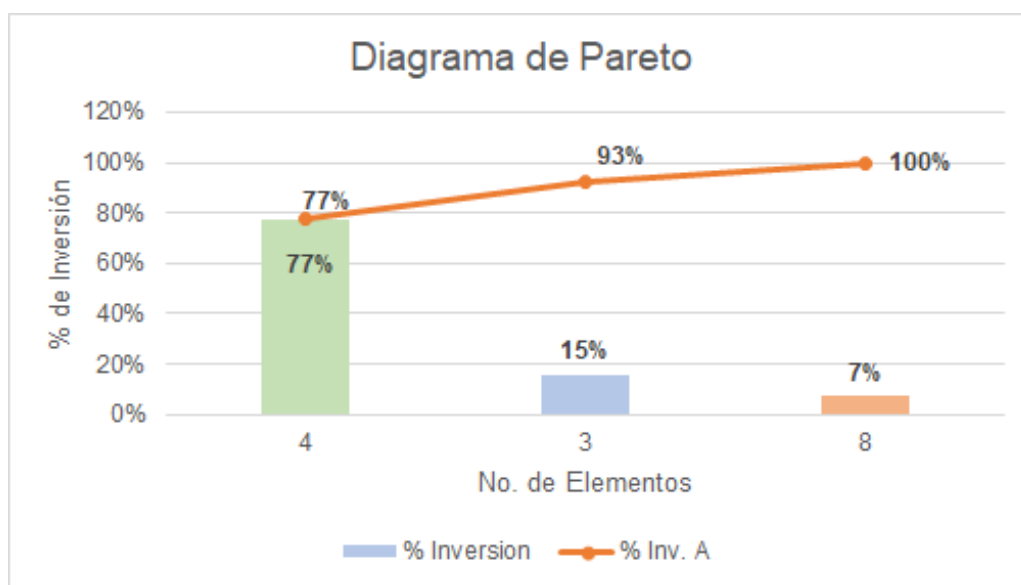
En la tabla No. 9 se observa que los productos de mayor relevancia para la planta son los de categoría A con un 77% de la inversión, que son: Refresco de mora y Piña 335ml, Agua 600ml y Refresco en bolsa mora de 200ml; los de categoría B que representan un 15% de la inversión; finalmente la categoría C que representa un 7% de la inversión total con 8 productos.

**Tabla 10: RESUMEN MÉTODO ABC AÑO 2018**

Categoría	No. Elementos	% Productos	% Acumulado	% Inversion	% Inv. A
A	4	27%	27%	77%	77%
B	3	20%	47%	15%	93%
C	8	53%	100%	7%	100%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>		<b>100%</b>	

**Fuente:** Propia

En la tabla No. 10 podemos observar que para la categoría A se encuentran 4 elementos y estos representan el 27% de los productos y son responsables del 77% de la inversión; en la categoría B se encuentran 3 productos y representan el 15% de la inversión; en la categoría C se encuentran 8 productos y representan el 7% de la inversión.



**Grafica 2: DIAGRAMA DE PARETO PARA EL AÑO 2018**

Como se evidencia en el gráfico No. 2 diagrama de Pareto del año 2018, la categoría A con un total de 4 elementos representan una inversión del 77%, por tal motivo solo a

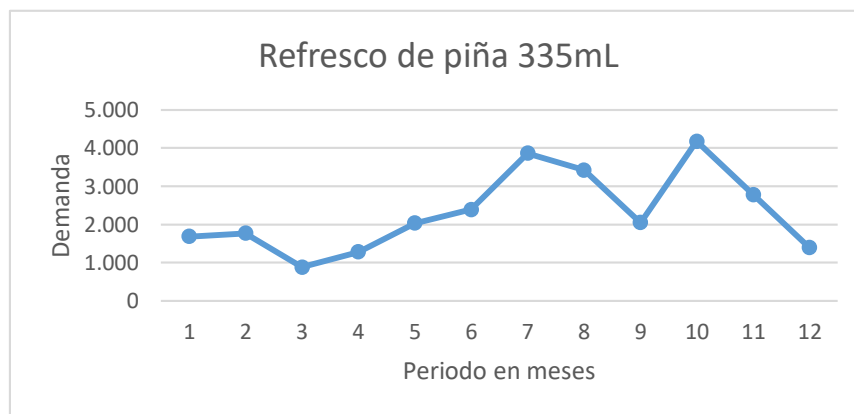
los productos que pertenecen a esa categoría se les realizara el pronóstico de la demanda para el año 2020.

Para conocer mejor el comportamiento de los productos de la categoría A durante el año 2018 se representa la tendencia por medio un gráfico de líneas:



**Grafica 3: REFRESCO DE MORA 335ML AÑO 2018**

Se observa en el grafico No. 3 los movimientos que el refresco de mora 335ml presenta durante un periodo de 12 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto no son constantes pero se mantienen durante todo el año.



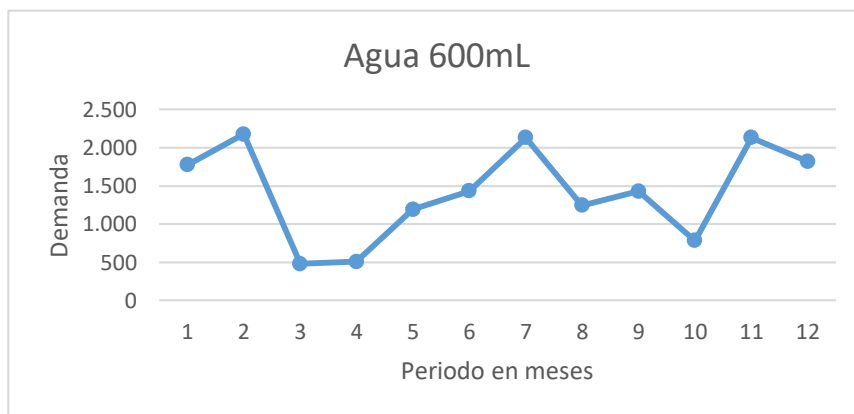
**Grafica 4: REFRESCO DE PIÑA 335ML AÑO 2018**

Se observa en el grafico No. 4, los movimientos que el refresco de piña 335ml presenta durante un periodo de 12 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto tienden a subir durante todo el año.



**Grafica 5: REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML AÑO 2018**

Se observa en el grafico No. 5 los movimientos que el refresco en bolsa de mora 200ml presenta durante un periodo de 12 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto tienden a bajar para los meses de abril hasta septiembre y se recupera en octubre a diciembre de 2018.



**Grafica 6: AGUA 600ML AÑO 2018**

Se observa en el grafico No. 6 los movimientos que el agua presentación de 600ml muestra durante un periodo de 12 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto tienden a subir y bajar de forma que no es constante durante todo el año.



**9.1.3. Método ABC para el año 2019.** Por medio de los históricos del año 2019 de los meses de enero a octubre se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 11: COSTO POR PRODUCTO AÑO 2019 PRIMER SEMESTRE**

No.	DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Refresco de mora 335mL	\$2.596.000	\$4.526.400	\$1.663.200	\$3.100.800	\$1.552.000	\$1.094.400
2	Refresco de piña 335mL	\$1.352.800	\$4.272.800	\$1.432.000	\$2.381.600	\$1.656.800	\$544.000
3	Refresco en bolsa mora 200mL	\$875.200	\$99.200	\$121.920	\$355.520	\$702.720	\$366.720
4	Refresco en bolsa piña 200mL	\$864.000	\$99.200	\$99.200	\$658.560	\$304.000	\$147.840
5	Agua 600mL	\$1.155.000	\$247.500	\$453.750	\$532.400	\$128.150	\$523.600
6	Agua en bolsa 350mL	\$690.000	\$0	\$47.000	\$420.000	\$0	\$0
7	Refresco 80mL mora sandi	\$2.400	\$513.360	\$33.480	\$342.240	\$61.920	\$0
8	Botellones de agua 5 galones	\$96.000	\$112.000	\$24.000	\$288.000	\$280.000	\$32.000
9	Mermelada de 13g piña	\$250.000	\$0	\$1.500	\$725.000	\$0	\$975.000
10	Mermelada de 13g mora	\$15.000	\$0	\$0	\$0	\$977.000	\$0
11	Mermelada de 250g piña	\$0	\$40.000	\$15.000	\$45.000	\$0	\$0
12	Mermelada 250g mora	\$0	\$40.000	\$30.000	\$0	\$0	\$0
13	Mermelada de 500g piña	\$0	\$0	\$0	\$40.000	\$0	\$0
14	Mermelada de 500g mora	\$0	\$0	\$0	\$48.000	\$0	\$0
15	Refresco 80mL piña	\$0	\$0	\$0	\$126.600	\$75.720	\$0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>\$7.896.400</b>	<b>\$9.950.460</b>	<b>\$3.921.050</b>	<b>\$9.063.720</b>	<b>\$5.738.310</b>	<b>\$3.683.560</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

**Tabla 12: COSTO POR PRODUCTO DE JULIO A OCTUBRE AÑO 2019**

No.	DESCRIPCION	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	Refresco de mora 335mL	\$2.805.600	\$2.005.600	\$4.390.400	\$2.234.400
2	Refresco de piña 335mL	\$2.200.800	\$1.000.000	\$2.505.600	\$2.348.000
3	Refresco en bolsa mora 200mL	\$600.960	\$306.240	\$504.320	\$403.200
4	Refresco en bolsa piña 200mL	\$399.360	\$424.000	\$357.120	\$206.400
5	Agua 600mL	\$3.455.650	\$1.388.750	\$1.410.750	\$315.700
6	Agua en bolsa 350mL	\$0	\$0	\$134.000	\$54.000
7	Refresco 80mL mora sandi	\$89.400	\$0	\$0	\$0
8	Botellones de agua 5 galones	\$152.000	\$136.000	\$96.000	\$16.000
9	Mermelada de 13g piña	\$0	\$0	\$0	\$992.500
10	Mermelada de 13g mora	\$980.500	\$960.000	\$1.400.000	\$0
11	Mermelada de 250g piña	\$0	\$0	\$0	\$0
12	Mermelada 250g mora	\$22.500	\$15.000	\$2.500	\$0
13	Mermelada de 500g piña	\$0	\$0	\$0	\$0
14	Mermelada de 500g mora	\$0	\$0	\$248.000	\$0
15	Refresco 80mL piña	\$89.400	\$0	\$0	\$0
<b>TOTAL POR UNIDAD VENDIDA:</b>		<b>\$10.796.170</b>	<b>\$6.235.590</b>	<b>\$11.048.690</b>	<b>\$6.570.200</b>

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

Con los datos obtenidos de las tablas No. 11 y 12, del periodo 2019 que comprenden los meses de enero a octubre y utilizando el análisis del método ABC, se puede identificar los productos que impactan significativamente el valor global de inventario para la planta de refrescos Ñxuspa.

En la tabla No. 13, se presenta el método ABC para los 15 productos que maneja la planta de refrescos Ñxuspa para el año 2019:

**Tabla 13: MÉTODO ABC PARA EL AÑO 2019**

No.	DESCRIPCION	Total Demanda año 2019	INVERSION ACUMULADO	% INV. ACUMULADO	CATEGORIA	%
1	Refresco de mora 335mL	\$25.968.800	\$25.968.800	35%	A	80%
2	Refresco de piña 335mL	\$19.694.400	\$45.663.200	61%	A	
3	Agua 600mL	\$9.611.250	\$55.274.450	74%	A	
4	Refresco en bolsa mora 200mL	\$4.336.000	\$59.610.450	80%	A	
5	Mermelada de 13g mora	\$4.332.500	\$63.942.950	85%	B	14%
6	Refresco en bolsa piña 200mL	\$3.559.680	\$67.502.630	90%	B	
7	Mermelada de 13g piña	\$2.944.000	\$70.446.630	94%	B	
8	Agua en bolsa 350mL	\$1.345.000	\$71.791.630	96%	C	6%
9	Botellones de agua 5 galones	\$1.232.000	\$73.023.630	97%	C	
10	Refresco 80mL mora sandi	\$1.042.800	\$74.066.430	99%	C	
11	Mermelada de 500g mora	\$296.000	\$74.362.430	99%	C	
12	Refresco 80mL piña	\$291.720	\$74.654.150	100%	C	
13	Mermelada 250g mora	\$110.000	\$74.764.150	100%	C	
14	Mermelada de 250g piña	\$100.000	\$74.864.150	100%	C	
15	Mermelada de 500g piña	\$40.000	\$74.904.150	100%	C	
	<b>TOTAL</b>	<b>\$74.904.150</b>				

**Fuente:** Propia

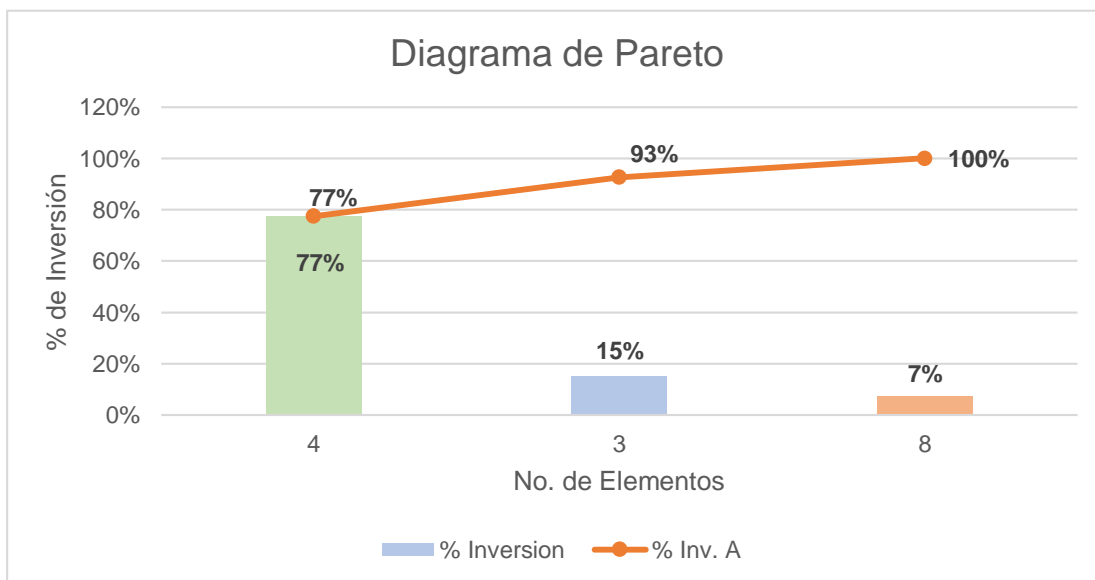
En la tabla No. 13, se observa que los productos de mayor relevancia para la planta son los de categoría A con un 80% de la inversión, que son: Refresco de mora de 335ml, Refresco de Piña 335ml, Agua 600ml y Refresco en bolsa mora de 200ml; los de categoría B que representan un 14% de la inversión; finalmente la categoría C que representa un 6% de la inversión total con 8 productos.

**Tabla 14: RESUMEN MÉTODO ABC AÑO 2019**

Categoría	No. Elementos	% Productos	% Acumulado	% Inversion	% Inv. A
A	4	27%	27%	80%	80%
B	3	20%	47%	14%	94%
C	8	53%	100%	6%	100%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>		<b>100%</b>	

**Fuente:** Propia

En la tabla No. 14, podemos observar que para la categoría A se encuentran 4 elementos y estos representan el 27% de los productos de la planta y son responsables del 80% de la inversión; en la categoría B se encuentran 3 productos que representan el 20% de los elementos de la planta los cuales son responsables del 15% de la inversión; en la categoría C se encuentran 8 productos que representan el 53% de los elementos de la planta y representan el 6% de la inversión.



**Grafica 7: DIAGRAMA DE PARETO PARA EL AÑO 2019**

Como se evidencia en el gráfico No. 7, diagrama de Pareto del año 2019, la categoría A con un total de 4 elementos representan una inversión del 77%, por tal motivo solo a los productos que pertenecen a esa categoría se les realizara el pronóstico de la demanda para el año 2020.

Para conocer mejor el comportamiento de los productos de la categoría A durante el año 2019 se representa la tendencia por medio un gráfico de líneas para los periodos comprendidos entre los meses de enero a octubre.



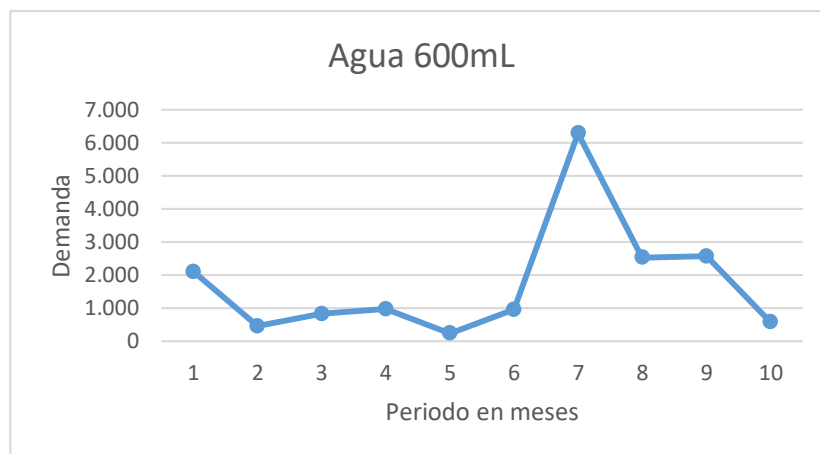
**Grafica 8: REFRESCO DE MORA 335ML AÑO 2019**

Se observa en el grafico No. 8, los movimientos que el refresco de mora 335ml presenta durante un periodo de 10 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto fueron disminuyendo a partir del segundo mes y tiene una recuperación en ventas para el 9 mes pero vuelve a disminuir para el mes 10.



**Grafica 9: REFRESCO DE PIÑA 335ML AÑO 2019**

Se observa en el grafico No. 9 los movimientos que el refresco de piña 335ml presenta durante un periodo de 10 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto aumentaron significativamente para el 2 mes pero fueron disminuyendo a partir del tercer mes sin lograr una recuperación que supere las 3.000 unidades hasta el mes 9 (septiembre).



**Grafica 10: AGUA 600ML AÑO 2019**

Se observa en el grafico No. 10 los movimientos que el agua presentación de 600ml muestra durante un periodo de 10 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto no tienen un aumento en ventas significativo hasta el mes 6 a 7 y nuevamente disminuye hasta el mes 10.



**Grafica 11: REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML AÑO 2019**

Se observa en el grafico No. 11 los movimientos que el refresco de mora en bolsa de 200ml muestra durante un periodo de 10 meses, la tendencia que se evidencia es que las ventas de este producto disminuyen para el mes 2, se recupera hasta el mes 5 pero va disminuyendo significativamente hasta el periodo 10.

Como se observó en las gráficas de línea No. 8, 9, 10 y 11, de los productos de categoría A encontrados por el método ABC, la tendencia que presentan es constante y no presentan estacionalidad, por tal motivo para calcular el pronóstico de la demanda para el año 2020 se va a utilizar el método suavizamiento exponencial con corrección por tendencia - modelo de Holt.

Para calcular el método de Holt primero se calcula la demanda de los productos de la categoría A del año 2018 y 2019 como se presenta en la tabla No. 15 y 16:

**Tabla 15: PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A PRIMER SEMESTRE  
AÑO 2018 Y 2019**

	No.	DESCRIPCION	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2018	1	Refresco de mora 335mL	2.686	1.990	1.401	1.701	6.088	4.090
	2	Refresco de piña 335mL	1.682	1.767	881	1.277	2.033	2.390
	3	Refresco en bolsa mora 200mL	2.735	3.078	1.149	2.645	2.043	1.661
	4	Refresco en bolsa piña 200mL	2.700	2.384	463	639	2.156	1.665
		<b>TOTAL:</b>	<b>9.803</b>	<b>9.219</b>	<b>3.894</b>	<b>6.262</b>	<b>12.320</b>	<b>9.806</b>
2019	1	Refresco de mora 335mL	3.245	5.658	2.079	3.876	1.940	1.368
	2	Refresco de piña 335mL	1.691	5.341	1.790	2.977	2.071	680
	3	Refresco en bolsa mora 200mL	2.735	310	381	1.111	2.196	1.146
	4	Refresco en bolsa piña 200mL	2.700	310	310	2.058	950	462
		<b>TOTAL:</b>	<b>10.371</b>	<b>11.619</b>	<b>4.560</b>	<b>10.022</b>	<b>7.157</b>	<b>3.656</b>

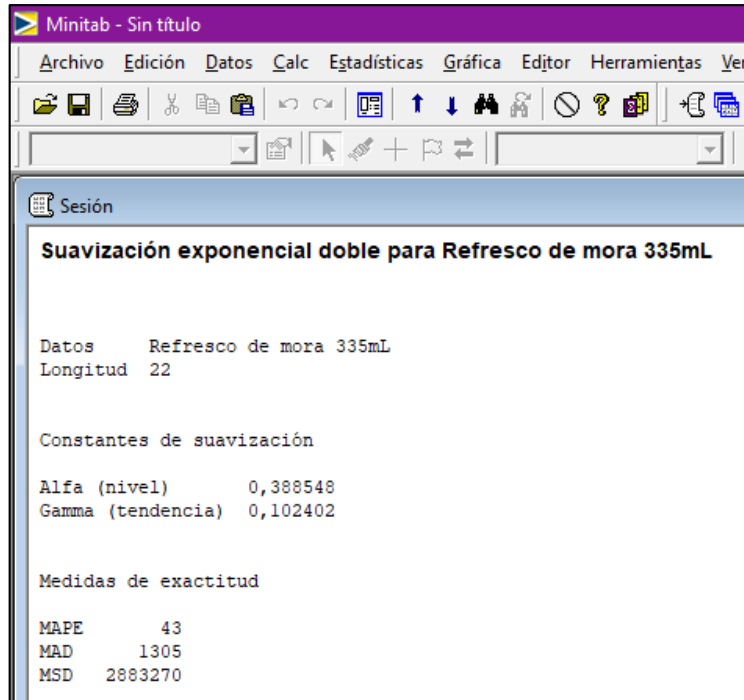
Fuente: Propia

**Tabla 16: PRODUCTOS DE LA CATEGORÍA A SEGUNDO  
SEMESTRE AÑO 2018 Y 2019**

	No.	DESCRIPCION	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2018	1	Refresco de mora 335mL	5.872	4.823	5.634	5.819	3.232	2.984
	2	Refresco de piña 335mL	3.860	3.420	2.050	4.177	2.782	1.390
	3	Refresco en bolsa mora 200mL	830	1.045	960	1.595	250	2.949
	4	Refresco en bolsa piña 200mL	1.340	1.050	945	1.257	574	2.400
		<b>TOTAL:</b>	<b>11.902</b>	<b>10.338</b>	<b>9.589</b>	<b>12.848</b>	<b>6.838</b>	<b>9.723</b>
2019	1	Refresco de mora 335mL	3.507	2.507	5.488	2.793		
	2	Refresco de piña 335mL	2.751	1.250	3.132	2.935		
	3	Refresco en bolsa mora 200mL	1.878	957	1.576	1.260		
	4	Refresco en bolsa piña 200mL	1.248	1.325	1.116	645		
		<b>TOTAL:</b>	<b>9.384</b>	<b>6.039</b>	<b>11.312</b>	<b>7.633</b>		

Fuente: Propia

Con los datos obtenidos de la demanda de los años 2018 y 2019 se procede a calcular el pronóstico de la demanda para el año 2020, para ello utilizamos la herramienta minitab.



**Grafica 12: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML. MEDIDAS DE EXACTITUD**

En la gráfica No. 12, observamos que el programa nos arroja una suma acumulada de: un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 43%, una desviación absoluta de la media (MAD) de 1305 y una desviación cuadrática media (MSD) de 2883270.

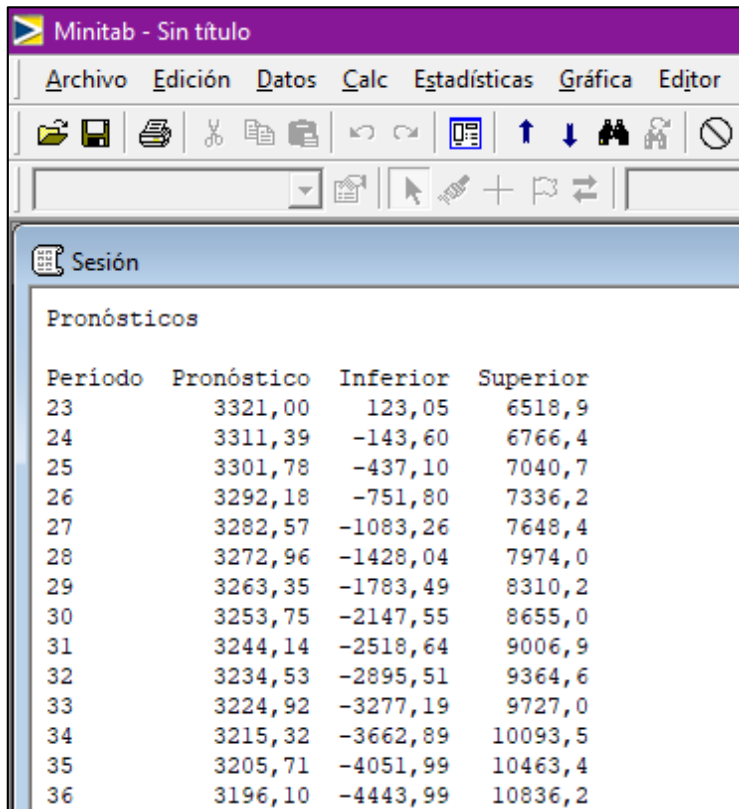
Para obtener el valor por mes del error se procede a dividir cada error sobre los 14 meses que se pronosticaron:

**Tabla 17: ERROR EN EL PRONÓSTICO**

	Error	Meses pronosticados	Total
<b>MAPE</b>	43%	14	3%
<b>MAD</b>	1.305	14	93,21
<b>MSD</b>	2.883.270	14	205.947,86

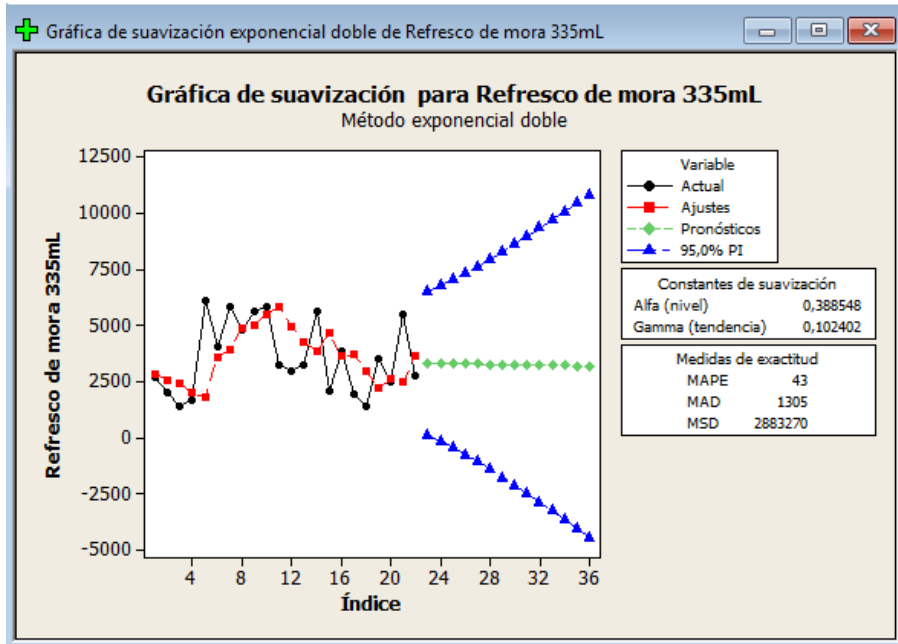
En la tabla No. 17, obtenemos que MAPE es 3%, que representa el error por mes, un MAD de 93,21 unidades por mes y por ultimo un MSD de 205947,86 por mes.





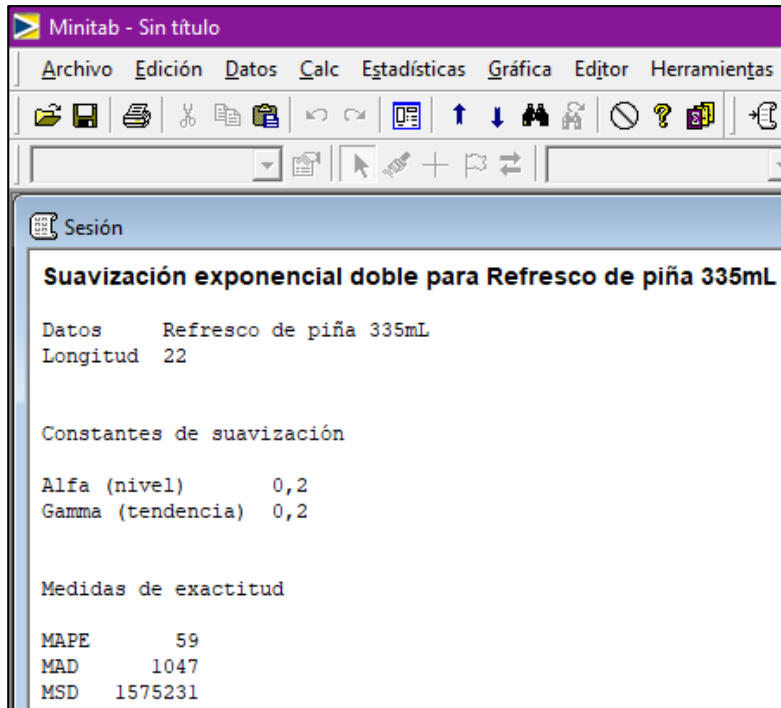
**Grafica 13: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML**

En la gráfica No. 13, observamos que el programa nos arroja el pronóstico para el periodo noviembre, diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 para el Refresco de mora 335 ml, el cual también presenta los pronósticos inferior y superior.



**Grafica 14: SUAVIZACIÓN PARA REFRESCO DE MORA 335 ML**

En la gráfica No. 14, se encuentran las observaciones en comparación con el tiempo, así como el pronóstico que arroja el método de suavización simple y los ajustes, los cuales dan 14 valores del pronóstico de la demanda para el año 2020 para Refresco de mora 335 ml.



**Grafica 15: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE PIÑA 335 ML. MEDIDAS DE EXACTITUD**

En la gráfica No. 15, observamos que el programa nos arroja una suma acumulada de: un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 53, una desviación absoluta de la media (MAD) de 1047 y una desviación cuadrática media (MSD) de 1575231.

Para obtener el valor por mes del error se procede a dividir el error sobre los 14 meses que se pronosticaron:

**Tabla 18: ERROR EN EL PRONÓSTICO**

	Error	Meses pronosticados	Total
<b>MAPE</b>	53%	14	4%
<b>MAD</b>	1.047	14	74,79
<b>MSD</b>	1.575.231	14	112.516,50

En la tabla No. 18, obtenemos que MAPE es 4%, que representa el error por mes, un MAD de 74,79 unidades por mes y por ultimo un MSD de 112516,50 por mes.

Minitab - Sin título

Archivo Edición Datos Calc Estadísticas Gráfica Editor He

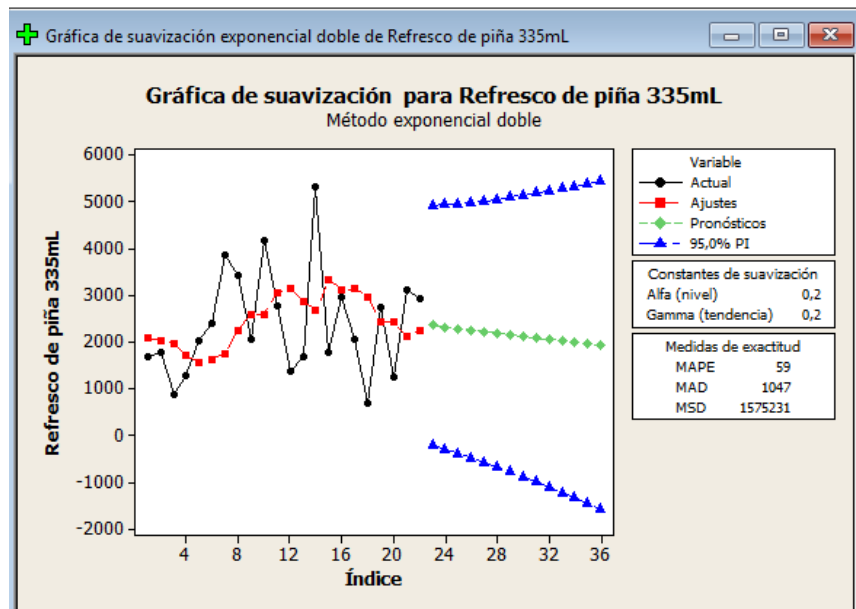
Sesión

Pronósticos

Periodo	Pronóstico	Inferior	Superior
23	2358,06	-207,36	4923,49
24	2325,43	-293,45	4944,31
25	2292,80	-383,65	4969,25
26	2260,17	-477,70	4998,03
27	2227,53	-575,35	5030,42
28	2194,90	-676,35	5066,16
29	2162,27	-780,48	5105,02
30	2129,64	-887,51	5146,78
31	2097,01	-997,22	5191,23
32	2064,37	-1109,43	5238,18
33	2031,74	-1223,96	5287,44
34	1999,11	-1340,62	5338,84
35	1966,48	-1459,27	5392,22
36	1933,84	-1579,75	5447,44

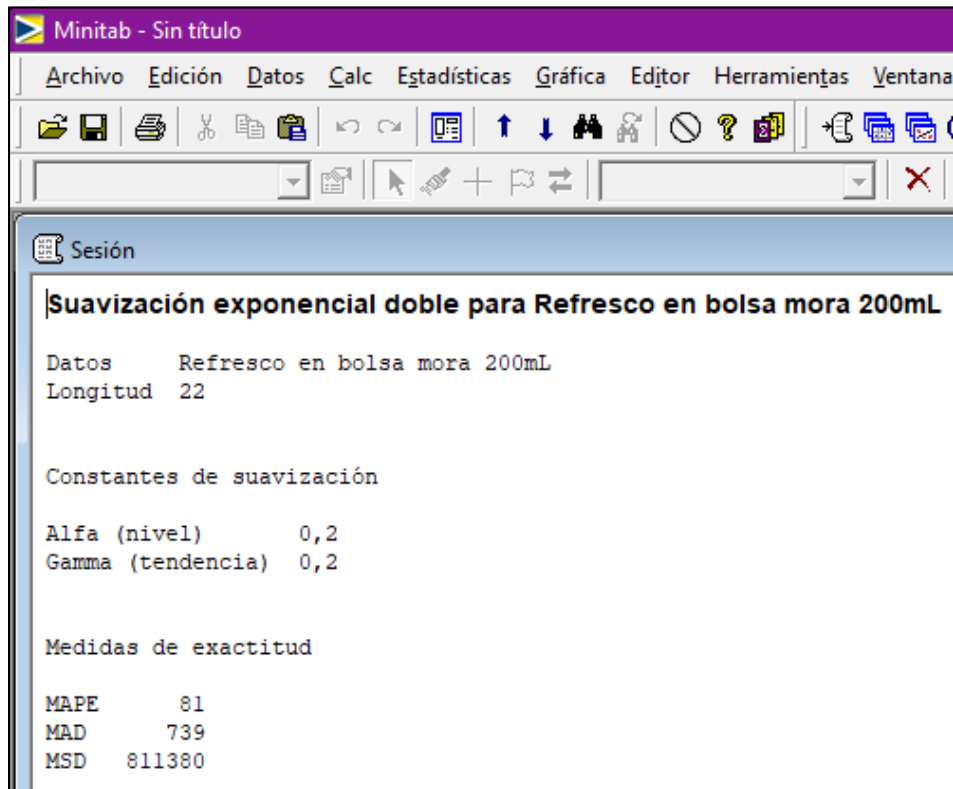
**Gráfica 16: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO DE MORA 335 ML**

En la gráfica No. 16 obtenemos el pronóstico para el periodo noviembre, diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 para el Refresco de piña 335 ml.



**Gráfica 17: SUAVIZAMIENTO PARA REFRESCO DE PIÑA 335 ML**

Podemos identificar en la gráfica No. 17 las observaciones en comparación con el tiempo, así como el pronóstico que arroja el método de suavización simple y los ajustes, los cuales dan 14 valores del pronóstico de la demanda para el año 2020 para el Refresco de piña 335 ml.



**Grafica 18: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML. MEDIDAS DE EXACTITUD**

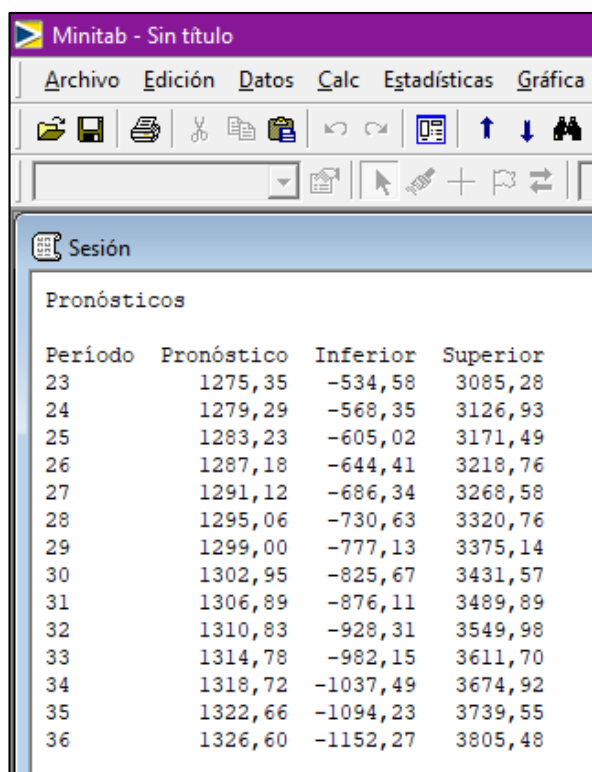
En la gráfica No. 18, observamos que el programa nos arroja una suma acumulada de: un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 81%, una desviación absoluta de la media (MAD) de 739 y una desviación cuadrática media (MSD) de 811380.

Para obtener el valor por mes del error se procede a dividir el error sobre los 14 meses que se pronosticaron:

**Tabla 19: ERROR EN EL PRONÓSTICO**

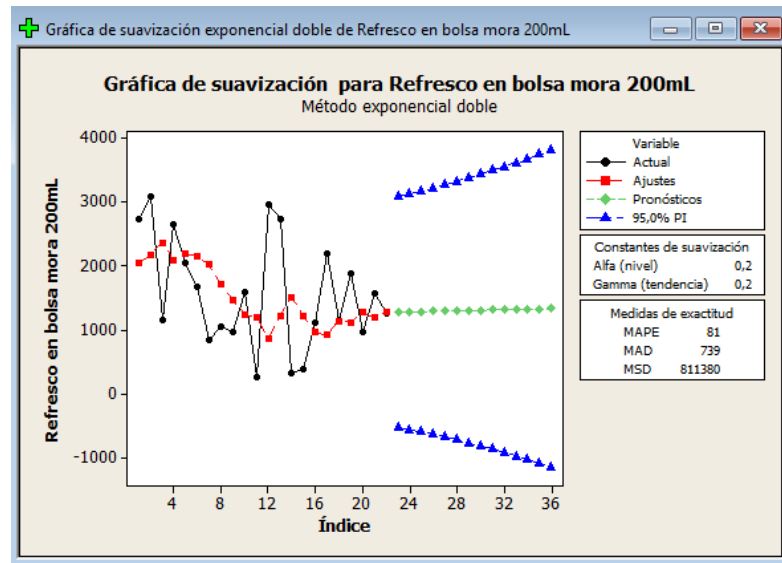
	Error	Meses pronosticados	Total
<b>MAPE</b>	81%	14	6%
<b>MAD</b>	739	14	52,79
<b>MSD</b>	811.380	14	57.955,71

En la tabla No. 19, obtenemos que MAPE es 6%, que representa el error por mes, un MAD de 52,79 unidades por mes y por ultimo un MSD de 57955,71 por mes.



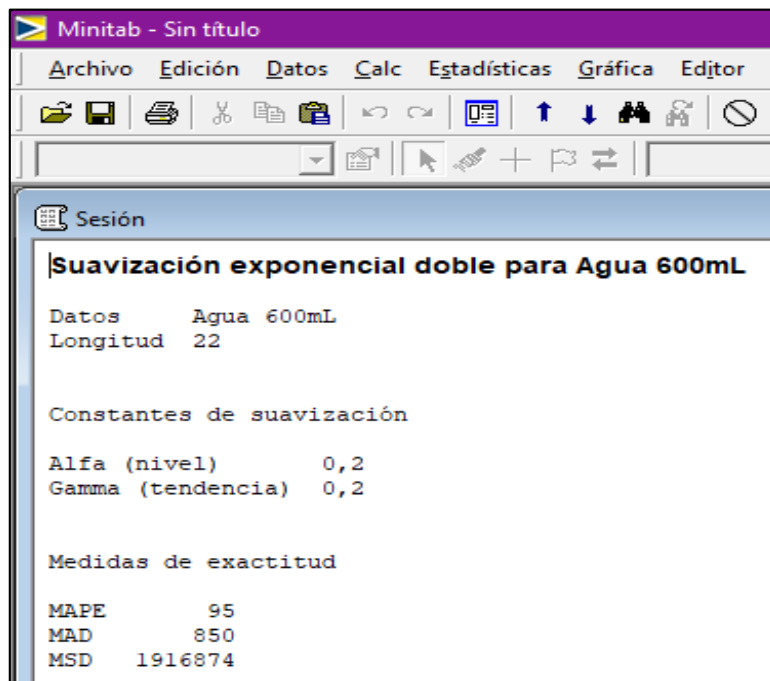
**Grafica 19: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML. MEDIDAS DE EXACTITUD**

En la gráfica No. 19 obtenemos el pronóstico para el periodo noviembre, diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 para el Refresco en bolsa mora 200ml.



**Gráfica 20: GRÁFICA DE SUAVIZACIÓN PARA REFRESCO EN BOLSA MORA 200ML**

Podemos identificar en la gráfica No. 20 las observaciones en comparación con el tiempo, así como el pronóstico que arroja el método de suavización simple y los ajustes, los cuales dan 14 valores del pronóstico de la demanda para el año 2020 para el Refresco en bolsa de Mora 200ml.



**Gráfica 21: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML. MEDIDAS DE EXACTITUD**

En la gráfica No. 21, observamos que el programa nos arroja una suma acumulada de: un error porcentual absoluto medio (MAPE) de 95%, una desviación absoluta de la media (MAD) de 850 y una desviación cuadrática media (MSD) de 1916874.

Para obtener el valor por mes del error se procede a dividir el error sobre los 14 meses que se pronosticaron:

**Tabla 20: ERROR EN EL PRONÓSTICO**

	<b>Error</b>	<b>Meses pronosticados</b>	<b>Total</b>
<b>MAPE</b>	95%	14	7%
<b>MAD</b>	850	14	60,71
<b>MSD</b>	1.916.874	14	136.919,57

En la tabla No. 20, obtenemos que MAPE es 7%, que representa el error por mes, un MAD de 60,71 unidades por mes y por ultimo un MSD de 136919,57 por mes



Minitab - Sin título

Archivo Edición Datos Calc Estadísticas Gráfica

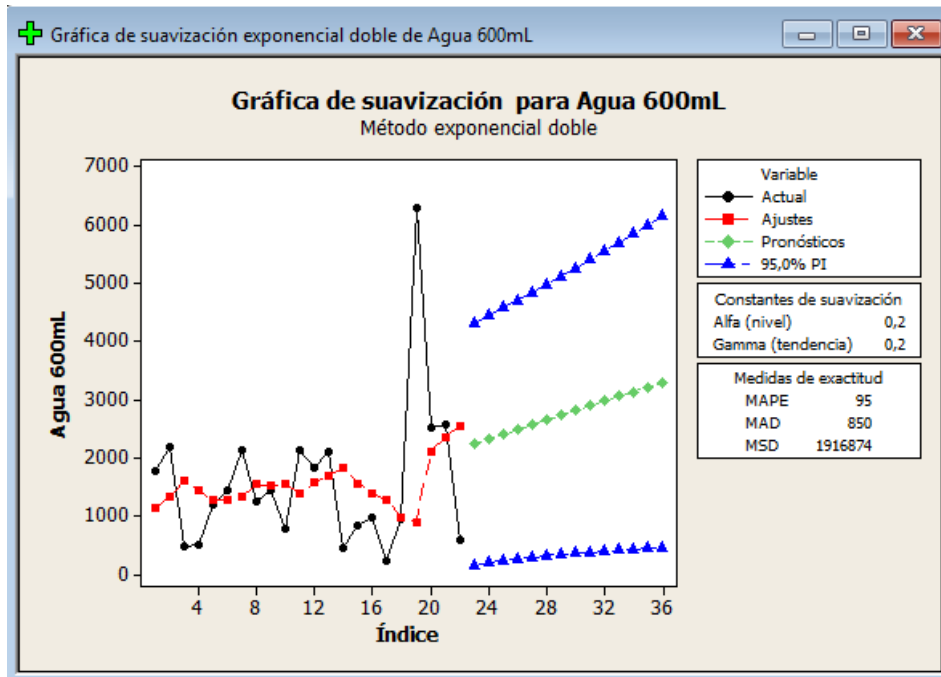
Sesión

Pronósticos

Período	Pronóstico	Inferior	Superior
23	2236,48	153,002	4319,96
24	2318,24	191,346	4445,12
25	2399,99	226,351	4573,63
26	2481,74	258,226	4705,26
27	2563,50	287,177	4839,82
28	2645,25	313,404	4977,10
29	2727,01	337,095	5116,92
30	2808,76	358,432	5259,10
31	2890,52	377,584	5403,45
32	2972,27	394,710	5549,84
33	3054,03	409,958	5698,10
34	3135,78	423,468	5848,10
35	3217,54	435,366	5999,71
36	3299,29	445,771	6152,81

**Grafica 22: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML**

En la gráfica No. 22 obtenemos el pronóstico para el periodo noviembre, diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 para el Agua 600ml.



**Grafica 23: PRONÓSTICO DEMANDA 2020 PARA AGUA 600ML**

Podemos identificar en la gráfica No. 23 las observaciones en comparación con el tiempo, así como el pronóstico que arroja el método de suavización simple y los ajustes, los cuales dan 14 valores del pronóstico de la demanda para el año 2020 para el Aguan 600ml.

Tenemos entonces el pronóstico para los meses de noviembre y diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 en la siguiente tabla:



**Tabla 21: PRONOSTICO DE LA DEMANDA PARA EL MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE DE 2019 Y AÑO 2020**

Mes	Refresco de mora 335mL	Refresco de piña 335mL	Agua 600mL	Refresco en bolsa mora 200mL
nov-19	3.321	2.358	2.236	1.275
dic-19	3.311	2.325	2.318	1.279
enero	3.302	2.293	2.400	1.283
febrero	3.292	2.260	2.482	1.287
marzo	3.283	2.228	2.564	1.291
abril	3.273	2.195	2.645	1.295
mayo	3.263	2.162	2.727	1.299
junio	3.254	2.130	2.809	1.303
julio	3.244	2.097	2.891	1.307
agosto	3.235	2.064	2.972	1.311
septiembre	3.225	2.032	3.054	1.315
octubre	3.215	1.999	3.136	1.319
noviembre	3.206	1.966	3.218	1.323
diciembre	3.196	1.934	3.299	1.327
<b>total</b>	<b>45.620</b>	<b>30.043</b>	<b>38.750</b>	<b>18.214</b>

**Fuente:** Propia

Para llevar un mejor control de los inventarios mes a mes se presenta el siguiente formato de inventario para su control por parte del responsable:

**Tabla 22: FORMATO RELACIÓN DE INVENTARIOS POR MES DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA**

		<b>CONTROL ENTRADA Y SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO</b>							
<b>MES:</b>		<b>Año:</b>		<b>2019</b>		<b>Responsable:</b>			
<b>PRODUCTO</b>	<b>Inventario inicial mes anterior</b>	<b>Producción mes presente</b>	<b>Inventario Producto terminado presente</b>	<b>Reposición Producto Terminado</b>	<b>Productos desechados por no calidad</b>		<b>Degustaciones</b>	<b>Salida total Producto</b>	<b>Total Inventario Final /_/_/20_</b>
	<b>UND</b>	<b>UND</b>	<b>UND</b>	<b>TOTAL /UND</b>	<b>TOTAL /UND</b>	<b>N DE LOTE</b>	<b>UND</b>	<b>TOTAL /UND</b>	<b>TOTAL /UND</b>
Refresco de mora 335mL *15									
Refresco de piña 335mL *15									
Refresco en bolsa Mora 200 mL									
Refresco en bolsa Piña 200 mL									
Refresco 80mL mora*31									
Refresco 80mL piña*31									
Agua 600mL*15									
Agua en bolsa 350mL*35									
Botellones de agua									
Mermelada de 13g Piña									
Mermelada de 13g Mora									
Mermelada de 250g Piña									
Mermelada 250g Mora									
Mermelada de 500g Piña									
Mermelada de 500g Mora									
<b>TOTAL</b>									

**ANALISTA DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN**

Asociación de Cabildos Ukawe'sx Nasa C'xhab  
 Resolución No. 0062, Septiembre 12 de 1997– Dirección de Etnias, Ministerio del Interior y de Justicia  
 – Sa'th Tama Kiwe - Territorio Ancestral del Pueblo Nasa Caldono, Cauca – Colombia  
 Nit. 817000224-7

**Fuente:** Coordinador de planta

## 9.2. GESTIÓN DE INVENTARIOS

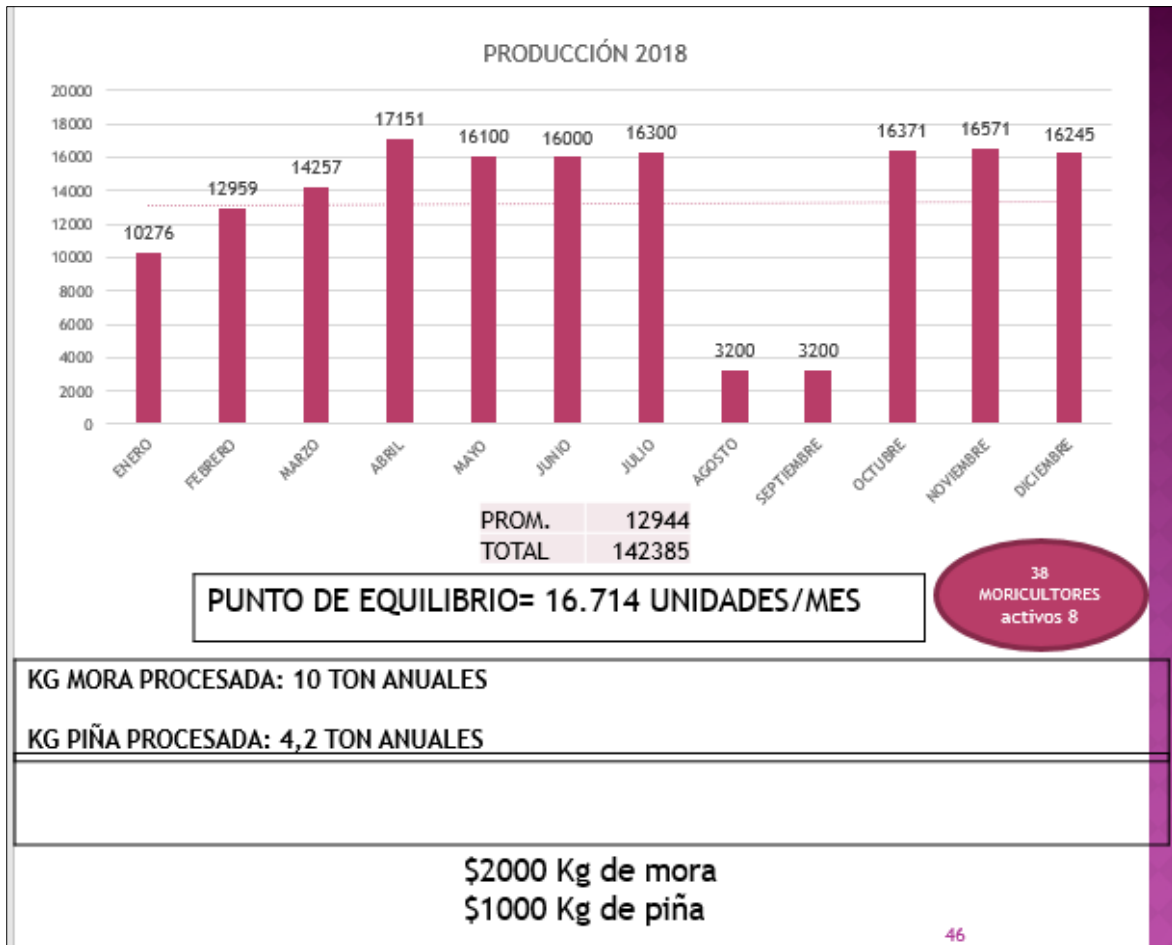
Para determinar la cantidad económica a ordenar se utilizó el modelo EOQ (Economic Order Quantity) es una de las metodologías más antiguas y conocidas que se utilizan para el control de inventarios.

Se calculó la demanda anual para los meses de noviembre y diciembre de 2019 y de enero a diciembre de 2020 como se representó en la tabla No. 21, con los datos obtenidos más los datos de los suministros necesarios (tabla No. 23) para realizar los productos que se obtuvieron al realizar el método ABC, se toman los productos de la categoría A para calcular, con el modelo EOQ cuando y cuanto producto se debe pedir.

**Tabla 23: SUMINISTROS**

No.	Descripción del Producto
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>	
1	Envase PET 335 ml Refresco
2	Tapa de compresión morada refrescos
3	Rollo de etiquetas Ref. mora 335 ml
4	Mora despulpada (KI)
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>	
1	Envase PET 335 ml Refresco
2	Tapa de compresión amarilla-piña
3	Rollo de etiquetas Ref. piña 335mL
4	Piña despulpada (KL)
<b>SUMINISTROS AGUA 600ML</b>	
1	Envase PET 600 ml Agua
2	Tapa de compresión azul
3	Rollo de etiquetas agua 600ml *1000
<b>SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>	
1	Bolsa termoencogible Refresco mora
2	Mora despulpada (KI)

Para determinar la cantidad de producto de mora y piña a pedir en el año, se tiene en cuenta el gráfico No. 24 de la producción de jugos:



Grafica 24: PRODUCCIÓN DE MORA Y PIÑA PARA EL AÑO 2018

Fuente: Coordinador de Planta

Con la información suministrada por el coordinador de planta, se logra observar que para el año 2018, la cantidad de mora a pedir en el año es de 10 toneladas anuales y de piña 4,2 toneladas anuales.

**9.2.1. Demanda anual promedio de los productos clase A.** Con la información obtenida se calcula el EOQ para los suministros de la categoría A, obtenidos por el método ABC para la planta de refrescos Ñuxspa.

Tomando como base la demanda pronosticada para el año 2020 (ver tabla No. 21), se obtiene la demanda para los suministros necesarios al realizar los productos que hacen parte de la clase A (ver tabla No. 15). Para identificar los suministros necesarios se tiene en cuenta el siguiente diagrama de flujo del proceso para el jugo de mora, piña y agua.

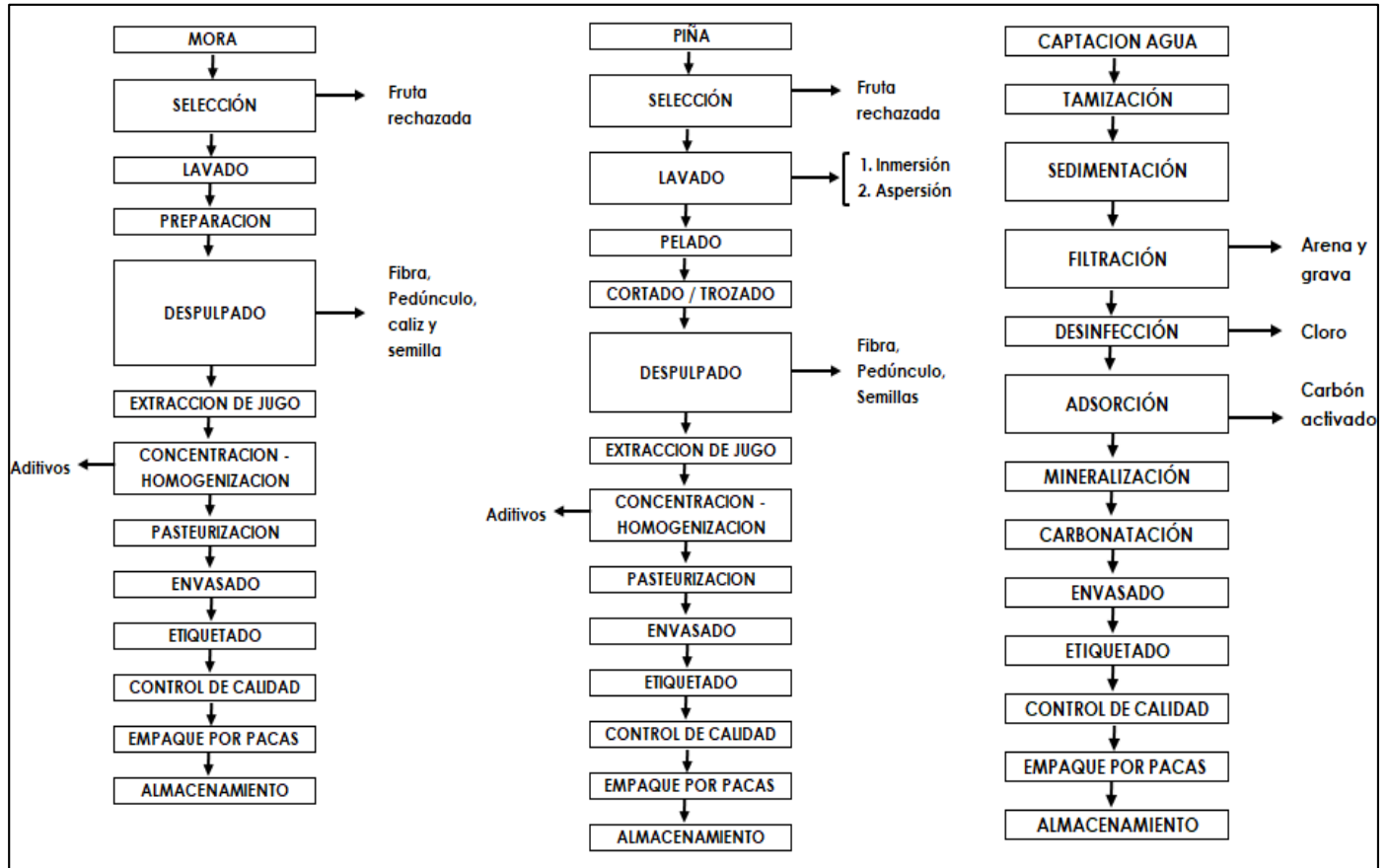


Figura 7: DIAGRAMA DE FLUJO PARA JUGO DE MORA, PIÑA Y AGUA

Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

### 9.2.1.1. Descripción del procedimiento para el jugo de mora

- Se pesa la mora para luego llevarla a la mesa de selección donde se rechaza el producto imperfecto.
- Se lava el producto para eliminar impurezas y prepararlo.

- Con el producto seleccionado se coloca en la despulpadora, donde se obtiene: por un lado la pulpa y por el otro el material de desecho que incluye: fibra, pedúnculo, cáliz y semilla.
- Para la extracción del jugo se pasa la pulpa por un colador.
- Se agregan: agua, aditivos y conservantes en un recipiente para su respectiva homogenización, posteriormente pasa a pasteurizar.
- Se procede a envasar el jugo en los recipientes de 335ml o bolsa de 200ml.
- Se etiqueta cada envase.
- Se hace una revisión de calidad.
- Se empaca por 15 unidades (3\*5) con choque térmico los jugos de 335ml.

#### **9.2.1.2. Descripción del procedimiento para el jugo de piña**

- Se pesa la piña para luego llevarla a la mesa de selección donde se rechaza el producto imperfecto.
- Se lava el producto primero por inmersión, donde se coloca la piña en un recipiente con agua por cinco (5) minutos para que se ablanden las impurezas que están en la corteza, posteriormente se lava por aspersion, donde se coloca la fruta bajo el chorro de agua para retirar totalmente las impurezas.
- Con un cuchillo se retira el pedúnculo y toda la cascara sin dejar ojos (semillas), posteriormente se corta en trozos, se elimina el corazón de la fruta.
- Con el producto en trozos se coloca en la despulpadora, donde se obtiene: por un lado la pulpa y por el otro el material de desecho que incluye: fibra y semilla.
- Para la extracción del jugo se pasa la pulpa por un colador.



- Se agregan: agua, aditivos y conservantes en un recipiente para su respectiva homogenización, posteriormente pasa a pasteurizar.
- Se procede a envasar el jugo en los recipientes de 335ml o bolsa de 200ml
- Se etiqueta cada envase.
- Se hace una revisión de calidad.
- Se empaca por 15 unidades (3\*5) con choque térmico los jugos de 335ml.

### **9.2.1.3. Descripción del procedimiento para el agua de 600ml**

- Se realiza la captación del agua
- El agua pasa por los filtros de tamización y sedimentación los cuales detienen impurezas grandes (solidos hasta 30micras) que puede traer el agua al pasar por las camas de arena.
- El agua se suministra al equipo de filtración mediante una bomba sumergible, la cual es muy silenciosa y proporciona el caudal y la presión necesarios para llevar a cabo eficientemente la filtración.
- Se realiza una desinfección con una cantidad específica de cloro.
- se conduce el agua por columnas con Carbón Activado, este, elimina eficientemente el cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, además de una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos, tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.
- La mineralización del agua es artificialmente, es decir su composición mineral se obtiene a través de la incorporación de diferentes minerales.
- Se hace una revisión de calidad.
- Se empaca por 15 unidades (3\*5) con choque térmico el agua de 600ml.

Con el procedimiento descrito para realizar el jugo de mora y piña y del agua, y la lista suministrada por parte de la empresa, se obtienen los suministros necesarios para la realización de cada producto de la categoría A.

**Tabla 24: DEMANDA ANUAL PRONOSTICADA PARA PRODUCTOS CLASE A**

No.	Descripción del Producto	Demanda anual Pronosticada (D)
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>		
1	Envase PET 335 mL Refresco	<b>45.620</b>
2	Tapa de compresión morada refrescos	<b>45.620</b>
3	Rollo de etiquetas Ref. mora 335 mL	<b>45.620</b>
4	Mora despulpada (KI)	10.000
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>		
1	Envase PET 335 mL Refresco	<b>30.043</b>
2	Tapa de compresión amarilla-piña	<b>30.043</b>
3	Rollo de etiquetas Ref. piña 335mL	<b>30.043</b>
4	Piña despulpada (KL)	4.200
<b>SUMINISTROS AGUA 600ML</b>		
1	Envase PET 600 mL Agua	38.750
2	Tapa de compresión azul	38.750
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	38.750
<b>SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>		
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	18.214
2	Mora despulpada (KI)	10.000

**Fuente:** Propia

**9.2.2. Costo total del pedido.** Para el cálculo del costo total del pedido, el cual consiste en la descripción del producto, con las cantidades que normalmente se piden en un año para la venta; asimismo, se muestra el costo del producto o precio de compra; con estos datos se logra calcular el costo total del pedido:

**Tabla 25: COSTO TOTAL DEL PEDIDO PRODUCTOS CLASE A**

No.	Descripción del Producto	Demanda anual Pronosticada (D)	Costo del producto por unidad	Costo total del pedido
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	45.620	\$235	\$10.720.630
2	Tapa de comprensión morada	45.620	\$35	\$1.596.690
3	Rollo de etiquetas Ref. mora 335 mL	45.620	\$65	\$2.965.281
4	Mora despulpada (KI)	10.000	\$140	\$1.400.000
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	30.043	\$235	\$7.060.187
2	Tapa de compresión amarilla-piña	30.043	\$35	\$1.051.517
3	Rollo de etiquetas Ref. piña 335mL	30.043	\$50	\$1.502.168
4	Piña despulpada (KL)	4.200	\$239	\$1.003.800
<b>SUMINISTROS EL AGUA 600ML</b>				
1	Envase PET 600 mL Agua	38.750	\$205	\$7.943.750
2	Tapa de compresión azul	38.750	\$35	\$1.356.250
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	38.750	\$70	\$2.712.500
<b>SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>				
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	18.214	\$80	\$1.457.120
2	Mora despulpada (KI)	10.000	\$35	\$350.000

Fuente: Propia

**9.2.3. Costo de mantener inventario.** Para determinar este costo, primero hay que determinar que es el costo de mantener inventario, por ello, tenemos que estos, son los costos asociados con guardar o “llevar” el inventario a través del tiempo. Por lo tanto, los costos de mantener inventario también incluyen obsolescencia y otros costos relacionados con el almacenamiento, como seguros, personal adicional y pago de intereses. En la tabla 19 se muestran los tipos de costos que deben evaluarse para determinar los costos de mantener inventario. Muchas empresas no incluyen todos los costos de mantener inventarios; en consecuencia, es común que se subestimen.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones; séptima edición, México, 2009. Pág. 490

**Tabla 26: DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE MANTENER INVENTARIO**

<b>Categoría</b>	<b>Costo (y rango) como porcentaje del valor del inventario</b>
<b>Costos de edificio</b> (renta o depreciación del edificio, costos de operación, impuestos, seguros)	6% (3–10%)
<b>Costo por manejo de materiales</b> (renta o depreciación del equipo, energía, costo de operación)	3% (1–3.5%)
<b>Costo por mano de obra</b> (recepción, almacenamiento, seguridad)	3% (3–5%)
<b>Costo de inversión</b> (costos de préstamos, impuestos y seguros del inventario)	11% (6–24%)
<b>Robo, daño y obsolescencia</b> (mucho más en industrias de cambio rápido como las computadoras personales y los teléfonos celulares)	3% (2–5%)
<b>Costos globales por manejo</b>	<b>26%</b>

*Nota:* Todas las cifras son aproximadas, puesto que varían en forma considerable según la naturaleza del negocio, su ubicación y las tasas de interés vigentes. Cualquier costo de mantener el inventario menor al 15% es dudoso, porque los costos anuales de mantener el inventario a menudo se acercan al 40% del valor del inventario y aún más en industrias de alta tecnología y moda.

**Fuente:** HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones; séptima edición, México, 2009. Pág. 490

Teniendo en cuenta la tabla anterior, para este trabajo, se utilizó el costo total de mantener el inventario para cada producto con un valor del 26%.

**Tabla 27: COSTOS DE MANTENER INVENTARIO**

<b>No.</b>	<b>Descripción del Producto</b>	<b>Costo del producto por unidad C</b>	<b>costo de mantener inventario H</b>	<b>Costo de mantenimiento del inventario C*H</b>
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	\$235	26%	\$61
2	Tapa de comprensión morada refrescos	\$35	26%	\$9
3	Rollo de etiquetas Ref. mora 335 mL	\$65	26%	\$17
4	Mora despulpada (KI)	\$140	26%	\$36
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	\$235	26%	\$61
2	Tapa de compresión amarilla-piña	\$35	26%	\$9
3	Rollo de etiquetas Ref. piña 335mL	\$50	26%	\$13
4	Piña despulpada (KL)	\$239	26%	\$62
<b>SUMINISTROS AGUA 600ML</b>				
1	Envase PET 600 mL Agua	\$205	26%	\$53
2	Tapa de compresión azul	\$35	26%	\$9
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	\$70	26%	\$18

SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML				
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	\$80	26%	\$21
2	Mora despulpada (KI)	\$35	26%	\$9

**Fuente:** Propia

**9.2.4. Costo de realizar u ordenar un pedido.** El costo fijo de ordenar, incluye todos los costos que no varían con el tamaño del pedido, pero que se incurren cada vez que se coloca un pedido. Por ejemplo, puede haber un costo administrativo fijo por colocar el pedido, un costo de camión por transportarlo y un costo laboral por recibirlo. Dado el costo fijo de transporte por lote, el gerente puede reducir el costo de transporte por unidad incrementando el tamaño del lote. El costo fijo de ordenar por lote o tanda se denota con la letra S (por lo común, se considera como un costo de preparación) y se mide en \$/lote. El costo de ordenar presenta economías de escala, e incrementar el tamaño del lote disminuye el costo fijo de ordenar por unidad comprada.

Considerando que el costo de ordenar incluye todos los costos incrementales asociados con colocar o recibir un pedido extra en los que se incurre sin importar el tamaño del pedido. Los componentes que incluyen este costo son: tiempo del comprador, costos de transporte, costos de recepción y otros costos. Por lo tanto se estima que el costo de ordenar es la suma de todos sus componentes, para determinar los costos de ordenar un pedido, se considera un 4,5% de interés sobre el valor total del pedido por parte del transportista y proveedores.

**Tabla 28: COSTOS DE ORDENAR**

No.	Descripción del Producto	Demanda anual Pronosticada (D)	Costo del producto por unidad	Costo total del pedido	Costo de ordenar $D \cdot C \cdot (4,5\%)$
			C	D * C	(S)
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>					
1	Envase PET 335 mL Refresco	45.620	\$235	\$10.720.700	\$482.432
2	Tapa de comprensión morada	45.620	\$35	\$1.596.700	\$71.852
3	Rollo de etiquetas Refr. mora 335 mL	45.620	\$65	\$2.965.300	\$133.439
4	Mora despulpada (KI)	10.000	\$140	\$1.400.000	\$63.000
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>					
1	Envase PET 335 mL Refresco	30.043	\$235	\$7.060.105	\$317.705
2	Tapa de compresión amarilla-piña	30.043	\$35	\$1.051.505	\$47.318
3	Rollo de etiquetas Refr. piña 335mL	30.043	\$50	\$1.502.150	\$67.597
4	Piña despulpada (KL)	4.200	\$239	\$1.003.800	\$45.171
<b>SUMINISTROS EL AGUA 600ML</b>					
1	Envase PET 600 mL Agua	38.750	\$205	\$7.943.750	\$357.469
2	Tapa de compresión azul	38.750	\$35	\$1.356.250	\$61.031
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	38.750	\$70	\$2.712.500	\$122.063
<b>SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>					
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	18.214	\$80	\$1.457.120	\$65.570
2	Mora despulpada (KI)	10.000	\$35	\$350.000	\$15.750

Fuente: propia

**9.2.5. Modelo EOQ.** Para determinar la cantidad económica de pedido anual de la planta de refrescos Ñxuspa, se conjugan el total de datos calculados y se obtiene el modelo EOQ, para los 4 productos con 13 suministros clasificados tipo A.

**Tabla 29: MODELO EOQ PARA PRODUCTOS TIPO A**

No.	Descripción del Producto	Demanda anual 2020	Costo de pedir	Costo unitario	Costo de mantener Inv	Cantidad económica de pedido (EOQ)	inventario de ciclo	No. De pedidos en el año	Costo anual de mantener inventario y Ordenar	Tiempo de flujo promedio anual	Tiempo de flujo promedio mensual
		(D)	(S)	C	(H)	(Q*)	(Q*/2)	(D/Q)	(D/Q*)*S + (Q*/2)*Hc	(Q*/2D)	(Q*/2D)*12
<b>EOQ PARA EL REFRESCO DE MORA 335ml</b>											
1	Envase PET 335 mL Refresco	45.620	\$482.432	\$235	\$61	1.751	875	26,06	\$25.139.902	0,019	0,23
2	Tapa de comprensión morada refrescos	45.620	\$71.852	\$35	\$9	4.530	2.265	10,07	\$1.447.049	0,050	0,60
3	Rollo de etiquetas Refr. mora 335 mL	45.620	\$133.439	\$65	\$17	3.329	1.665	13,70	\$3.657.058	0,036	0,44
4	Mora despulpada (KI)	10.000	\$63.000	\$140	\$36	498	249	20,08	\$2.530.158	0,025	0,30
<b>EOQ PARA EL REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>											
1	Envase PET 335 mL Refresco	30.043	\$317.705	\$235	\$61	1.153	577	26,06	\$16.556.005	0,019	0,23
2	Tapa de comprensión amarilla-piña	30.043	\$47.318	\$35	\$9	2.984	1.492	10,07	\$952.962	0,050	0,60
3	Rollo de etiquetas Refr. piña 335mL	30.043	\$67.597	\$50	\$13	2.500	1.250	12,02	\$1.624.833	0,042	0,50
4	Piña despulpada (KL)	4.200	\$45.171	\$239	\$62	160	80	26,29	\$2.375.244	0,019	0,23
<b>EOQ PARA EL AGUA 600ML</b>											
1	Envase PET 600 mL Agua	38.750	\$357.469	\$205	\$53	1.592	796	24,34	\$17.398.534	0,021	0,25
2	Tapa de comprensión azul	38.750	\$61.031	\$35	\$9	3.848	1.924	10,07	\$1.229.146	0,050	0,60
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	38.750	\$122.063	\$70	\$18	2.725	1.362	14,22	\$3.471.594	0,035	0,42
<b>EOQ PARA EL REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>											
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	18.214	\$65.570	\$80	\$21	1.198	599	15,20	\$1.993.628	0,033	0,39
2	Mora despulpada (KI)	10.000	\$15.750	\$35	\$9	993	497	10,07	\$317.197	0,050	0,60

Fuente: Propia

En los resultados obtenidos en la tabla No. 29, del modelo EOQ para la planta de refrescos Ñxuspa, logramos obtener el tamaño óptimo del lote ( $Q^*$ ) para cada uno de los suministros de los productos clase A obtenidos por el método ABC, por tal razón, es a esos productos a los cuales se les va a llevar un mejor seguimiento y con el tiempo de flujo promedio mensual calculado se estima el número de veces que se debe realizar la compra de suministros por mes, antes de que se venda.

### **9.3. INDICADORES LOGÍSTICOS PARA MEDIR COSTOS DE INVENTARIO - METODOLOGÍA KPIS**

KPI es un acrónimo formado por las iniciales de los términos: Key Performance Indicador. La traducción válida en castellano de este término es: indicador clave de desempeño o indicadores de gestión. Los KPIs son métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o estrategia. Estas unidades de medida nos indican nuestro nivel de desempeño en base a los objetivos que hemos fijado con anterioridad.<sup>27</sup>

**9.2.6. Los Indicadores de Desempeño Logístico** son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna<sup>28</sup>.

Con el resultado de los indicadores logísticos se considera alcanzar la medición de los costos en condiciones reales teniendo en cuenta que la empresa Ñxuspa no lleva un seguimiento en dicho proceso.

---

<sup>27</sup> Espinosa, indicadores logísticos kpis, 2016

<sup>28</sup> Tomar decisiones. Lopez, 2016



Se proponen los siguientes indicadores logísticos con el fin de llevar seguimiento del proceso:

- Rotación de inventario de Materias Primas:

$$\frac{\text{coste de mercancías vendidas}}{\text{promedio de inventarios}} = \# \text{ de veces}$$

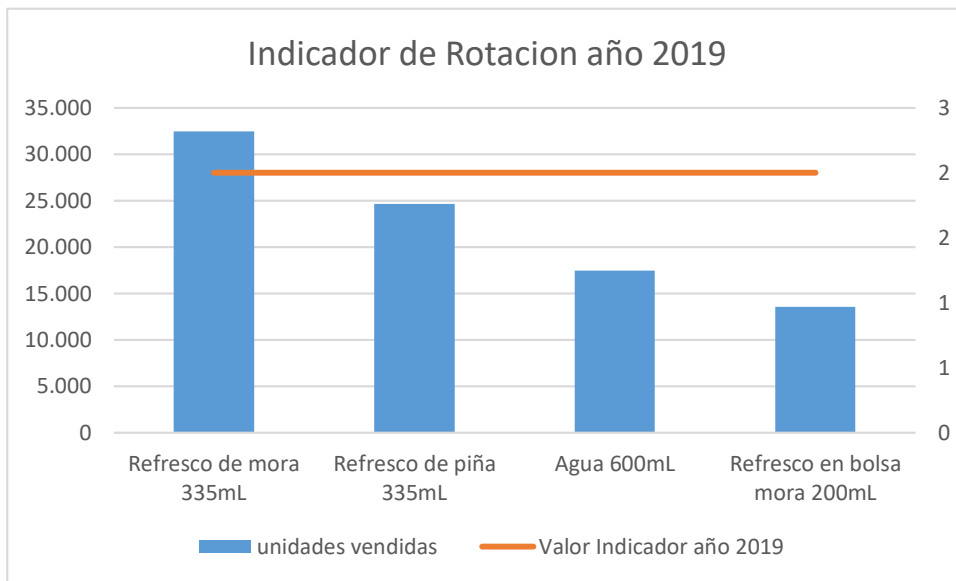
Para medir el control de rotación de inventario de las materias primas del año 2019, se tomaron los productos de la categoría A, como se representa en la siguiente tabla:

**Tabla 30: INDICADOR DE ROTACION DE INVENTARIO MATERIAS PRIMAS TIPO A**

Indicador de rotación año 2019				
Producto	unidades vendidas	Demanda 2019	Promedio inventarios	Valor Indicador año 2019
Refresco de mora 335mL	32.461	\$16.230.500	\$8.115.250,00	2
Refresco de piña 335mL	24.618	\$13.132.663	\$6.566.331,38	2
Agua 600mL	17.475	\$7.680.402	\$3.840.200,95	2
Refresco en bolsa mora 200mL	13.550	\$2.881.077	\$1.440.538,57	2

**Fuente:** Propia

Se observa en la tabla No. 30 que la rotación del inventario durante el 2019, rota dos (2) veces al año, los inventarios se vendieron o rotaron cada seis (6) meses (12/2), dicho de otra forma, las mercancías permanecieron seis meses en el almacén antes de ser vendidas.





Grafica 255: INDICADOR DE ROTACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS PARA EL AÑO 2019

Se observa que para el año 2019 todos los productos de la categoría A, su inventario rota dos (2) veces al año, los inventarios se vendieron o rotaron cada seis (6) meses (12/2).

Para un mejor control del indicador de rotación de materia prima se realiza la ficha técnica para un mayor control:

Tabla 31: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE ROTACION DE INVENTARIO PARA LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes Xs Nasa C'Xhab Planta De Refrescos Ñxuspa</b>	<b>CODIGO: F.T.G.I</b>	
		<b>VERSIÓN: 01</b>	
	<b>Ficha Técnica de Gestión de Rotación de Inventario</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 1</b>	
<b>INFORMACION GENERAL DEL PROCESO</b>			
<b>OBJETIVO:</b> Establecer la rotación de inventario de materia prima que se presenta durante un año.			

**ALCANCE:** Capacitar al personal para realizar la rotación de inventarios de materia prima de los productos que vende la planta de refrescos y permite llevar control del inventario anualmente.

**AREA:** Administrativa

**UNIDAD FUNCIONAL:** Compras

**RESPONSABLE DEL PROCESO:** Coordinadora de Planta

**INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:**

- + Datos históricos de inventarios
- + Planeación anual de la demanda
- + Costo de productos vendidos

**VALIDACIÓN**

FECHA	Nombre	Cargo	Firma
	Elaboró		
	Revisó		
	Aprobó		

**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

PASOS	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DOCUMENTO
1	Coordinadora de Planta	Realizar la rotación inventarios de los productos pertenecientes al inventario	Mensual	control de entrada y salida de producto terminado
2	Coordinadora de Planta	Definir el costo unitario de producto	Semestral	Informe de inventario
3	Coordinadora de Planta	Definir el costo anual de mantener inventario en la planta	Anual	Informe de inventario
4	Coordinadora de Planta	Definir la frecuencia con que se realizan los pedidos de insumos y materia prima	Anual	Informe de inventario
5	Coordinadora de Planta	Calcular el costo anual de los inventarios	Anual	Informe de inventario
6	Coordinadora de Planta	Hacer seguimiento a los indicadores de gestión de inventario	Mensual	Informe de inventario

**INDICADOR**

<b>NOMBRE:</b> rotación de inventario de materias primas.	<b>DESCRIPCION:</b> Calcular el impacto que tiene en el inventario final	<b>NIVEL MAXIMO:</b> 9 capacitaciones
---	--	---------------------------------------

$$\frac{\text{coste de mercancías vendidas}}{\text{promedio de inventarios}} = \# \text{ de veces}$$

**REGISTRO**

- + Clasificación de suministros
- + Informe de Inventario de suministro

**Fuente:** Propia

- Coste porcentual de materias primas sobre el total de ventas

$$\frac{\text{gasto en materias primas}}{\text{ventas}} * 100$$

Con este indicador se pretende medir el gasto de las materias primas en un periodo.

**Tabla 32: COSTE PORCENTUAL DE MATERIAS PRIMAS AÑO 2019**

COSTE PORCENTUAL DE MATERIAS PRIMAS 2019				
No.	Descripción del Producto	Demanda anual Pronosticada (D)	Costo del producto por unidad	Costo total del pedido
			C	D*C
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE MORA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	32.461	\$235	\$7.628.335
2	Tapa de compresión morada	32.461	\$35	\$1.136.135
3	Rollo de etiquetas Refr. mora 335 mL	32.461	\$65	\$2.109.965
4	Mora despulpada (KI)	10.000	\$140	\$1.400.000
<b>SUMINISTROS REFRESCO DE PIÑA 335ml</b>				
1	Envase PET 335 mL Refresco	24.618	\$235	\$5.785.230
2	Tapa de compresión amarilla-piña	24.618	\$35	\$861.630
3	Rollo de etiquetas Refr. piña 335mL	24.618	\$50	\$1.230.900
4	Piña despulpada (KL)	4.200	\$239	\$1.003.800
<b>SUMINISTROS EL AGUA 600ML</b>				
1	Envase PET 600 mL Agua	17.475	\$205	\$3.582.375
2	Tapa de compresión azul	17.475	\$35	\$611.625
3	Rollo de etiquetas agua 600mL *1000	17.475	\$70	\$1.223.250
<b>SUMINISTROS REFRESCO EN BOLSA DE MORA 200ML</b>				
1	Bolsa termoencogible Refresco mora	13.550	\$80	\$1.084.000
2	Mora despulpada (KI)	10.000	\$35	\$350.000
<b>TOTAL:</b>		<b>261.412</b>		<b>\$28.007.245</b>

Se observa que para el año 2019 el total del costo de las materias primas es de \$28.07.245.

**Tabla 33: INDICADOR COSTE PORCENTUAL EN MATERIAS PRIMAS**



Indicador coste porcentual materias primas sobre el total de ventas	
gasto en materias primas 2019	\$ 28.007.245
ventas 2019	\$ 74.904.150
<b>Coste porcentual de materias primas (%)</b>	<b>37,4%</b>

**Fuente:** Propia

Se observa que para el año 2019 el coste porcentual de materias primas sobre el total de las ventas para el año 2019 representado en la tabla No. 13, es de 37,4%.

Para un mejor control del indicador de coste porcentual de materias primas sobre las ventas se realiza la ficha técnica para un mayor control:

**Tabla 34: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA**

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes `Xs Nasa C`Xhab Planta De Refrescos Ñxuspa</b>	<b>CODIGO: F.T.G.I</b>	
		<b>VERSIÓN: 01</b>	
	<b>Ficha Técnica de Gestión de Inventario: Materias primas</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 2</b>	
<b>INFORMACION GENERAL DEL PROCESO</b>			
<b>OBJETIVO:</b> Establecer el costo total de materia prima, para sobre el total de ventas.			
<b>ALCANCE:</b> Capacitar al personal para realizar el costo de materia prima de los productos que vende la planta de refrescos y el cálculo de costo anual de los inventarios.			
<b>AREA:</b> Administrativa			
<b>UNIDAD FUNCIONAL:</b> Compras			
<b>RESPONSABLE DEL PROCESO:</b> Coordinadora de Planta			

**INFORMACION Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:**

- + Datos históricos de demanda e insumos
- + Planeación anual de la demanda
- + Costo de productos vendidos

**VALIDACION**

FECHA	Nombre	Cargo	Firma
	Elaboró		
	Revisó		
	Aprobó		

**DESCRIPCION DE ACTIVIDADES**

PASOS	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DOCUMENTO
1	Coordinadora de Planta	Realizar medir el gasto de las materias primas en un periodo	Mensual	control de entrada y salida de producto terminado
2	Coordinadora de Planta	Definir el costo unitario de producto	Semestral	Informe de inventario
3	Coordinadora de Planta	Definir el costo anual de mantener inventario en la planta	Anual	Informe de inventario
4	Coordinadora de Planta	Definir la frecuencia con que se realizan los pedidos de insumos y materia prima	Anual	Informe de inventario
5	Coordinadora de Planta	Calcular e costo anual de los inventarios	Anual	Informe de inventario
6	Coordinadora de Planta	Hacer seguimiento a los indicadores de gestión de inventario	Mensual	Informe de inventario

**INDICADOR**

<b>NOMBRE:</b> costo porcentual de materias primas sobre el total de ventas.	<b>DESCRIPCION:</b> medir el gasto de las materias primas en un periodo o.	<b>NIVEL MAXIMO:</b> 9 capacitaciones
--	--	---------------------------------------

$$\frac{\text{gasto en materias primas}}{\text{ventas}} * 100$$

**REGISTRO**

- + Clasificación de suministros
- + Informe de Inventario de suministro

**Fuente:** Propia

- Errores de previsión de la demanda.

Previsión de la demanda–demanda real  
*Demanda Real*

Con este indicador se pretende medir la previsión de la demanda real, para lo cual se calcula el total de la demanda pronosticada para el año 2019, representado en la tabla No. 28 y la demanda real del año 2019.

**Tabla 35: PRONÓSTICO DEMANDA AÑO 2019**

PRONOSTICO DEMANDA PARA AÑO 2019								
	Periodo	Demanda Real	valor atenuado	Tendencia del Periodo t	Pronóstico	Error de Pronóstico		
	t	Yt	At	Tt	Yt <sup>2</sup>	et		
2018	1	8.876	8.876	0			$\alpha=$	0,42
	2	9.010	8.932	17	8.876	134	$\beta=$	0,3
	3	3.911	6.833	-618	8.949	5.038	<b>P</b>	1
	4	6.129	6.179	-629	6.215	86		
	5	11.355	7.988	103	5.550	5.805		
	6	9.573	8.713	289	8.091	1.482		
	7	12.693	10.553	754	9.003	3.690		
	8	10.532	10.981	657	11.307	775		
	9	10.074	10.981	460	11.638	1.564		
	10	12.373	11.832	577	11.441	932		
	11	8.393	10.723	71	12.409	4.016		
	12	9.143	10.100	-137	10.794	1.651		
2019	13	Pronostico p=1			9.963			
	14	Pronostico p=2			9.826			
	15	Pronostico p=3			9.689			
	16	Pronostico p=4			9.552			
	17	Pronostico p=5			9.415			
	18	Pronostico p=6			9.278			
	19	Pronostico p=7			9.142			
	20	Pronostico p=8			9.005			
	21	Pronostico p=9			8.868			
	22	Pronostico p=10			8.731			
<b>TOTAL DEMANDA 2019</b>					<b>93.470</b>			

*Fuente: Propia*

**Tabla 36: INDICADOR ERROR DE PREVISIÓN  
DE LA DEMANDA**



Indicador previsión de la demanda productos categoría A	
Previsión de la demanda 2019	93.470
Demanda real 2019	88.104
Indicador:	<b>6 %</b>

**Fuente:** Propia

Se observa en la tabla No. 28 que la previsión de la demanda para el año 2019, usando el método de Holt de dos parámetros es de 93.470 unidades, al calcular el indicador obtenemos como resultado que el error de previsión obtenido es de 6%.

Para un mejor control del indicador de error de previsión de la demanda se realiza la ficha técnica para un mayor control:

**Tabla 37: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE  
REFRESCOS ÑXUSPA**

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes `Xs Nasa C`Xhab Planta De Refrescos Ñxuspa</b>	<b>CODIGO: F.T.G.A</b>	
		<b>VERSIÓN: 01</b>	
	<b>Ficha Técnica de Gestión de Abastecimiento</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 2</b>	
<b>INFORMACION GENERAL DEL PROCESO</b>			
<b>OBJETIVO:</b> Establecer los errores de previsión de la demanda.			
<b>ALCANCE:</b> Capacitar al personal para realizar la previsión de la demanda de materia prima de los productos que vende la planta de refrescos y el cálculo de costo anual de los inventarios.			
<b>ÁREA:</b> Administrativa			
<b>UNIDAD FUNCIONAL:</b> Compras			
<b>RESPONSABLE DEL PROCESO:</b> Coordinadora de Planta			



<b>INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:</b>				
+ Datos históricos de demanda e insumos				
+ Planeación anual de la demanda				
+ Costo de productos vendidos				
<b>VALIDACIÓN</b>				
<b>FECHA</b>		<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
	Elaboró			
	Revisó			
	Aprobó			
<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>				
<b>PASOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Coordinadora de Planta	Medir la previsión de la demanda real.	Mensual	control de entrada y salida de producto terminado
2	Coordinadora de Planta	Definir el costo unitario de producto	Semestral	Informe de inventario
3	Coordinadora de Planta	Definir el costo anual de mantener inventario en la planta	Anual	Informe de inventario
4	Coordinadora de Planta	Definir la frecuencia con que se realizan los pedidos de insumos y materia prima	Anual	Informe de inventario
5	Coordinadora de Planta	Calcular e costo anual de los inventarios	Anual	Informe de inventario
6	Coordinadora de Planta	Hacer seguimiento a los indicadores de gestión de inventario	Mensual	Informe de inventario
<b>INDICADOR</b>				
<b>NOMBRE:</b> errores de previsión de la demanda.		<b>DESCRIPCIÓN:</b> medir la previsión de la demanda real.		<b>NIVEL MAXIMO:</b> 9 capacitaciones
$\frac{\textit{prevision de la demanda} - \textit{demanda real}}{\textit{demanda real}}$				
<b>REGISTRO</b>				
+ Clasificación de suministros				
+ Informe de Inventario de suministro				

Fuente: Propia

- Plazo de aprovisionamiento (lead time).

*Fecha de recepción de pedido – fecha de emisión del pedido = tiempo*

Con este indicador se pretende obtener el tiempo en demora que el proveedor entrega el pedido a la planta de refrescos Ñxuspa.

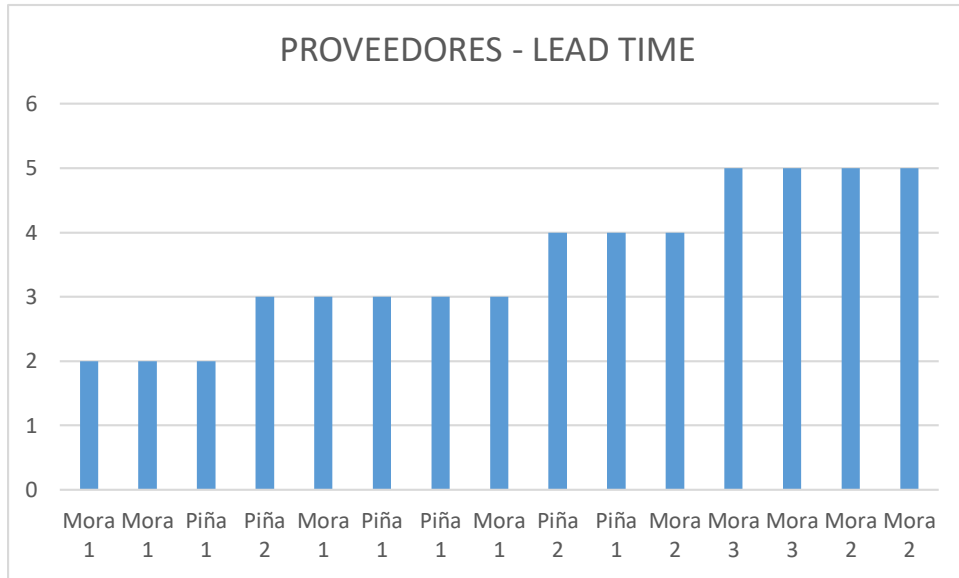
Para representar el indicador se toma los datos de la tabla 38:

**Tabla 38: DATOS PROVEEDORES PARA INDICADOR LEAD TIME**

No.	PROVEEDOR	FECHA DE PEDIDO	FECHA DE ENTREGA	LEAD TIME (DIAS)
1	Mora 1	02-oct	04-oct	2
2	Piña 1	02-oct	04-oct	2
3	Piña 2	02-oct	05-oct	3
4	Mora 2	02-oct	07-oct	5
5	Mora 1	07-oct	10-oct	3
6	Piña 1	07-oct	10-oct	3
7	Mora 2	08-oct	12-oct	4
8	Mora 1	08-oct	10-oct	2
9	Piña 1	10-oct	14-oct	4
10	Piña 2	10-oct	14-oct	4
11	Mora 3	10-oct	15-oct	5
12	Mora 2	12-oct	17-oct	5
13	Mora 3	12-oct	17-oct	5
14	Mora 1	15-oct	18-oct	3
15	Piña 1	16-oct	19-oct	3

**Fuente:** Propia

En la tabla No. 38 se observa los proveedores de mora y piña que entregan a la planta, la fecha en que se hace el pedido y cuando lo entregan a la planta, con ello se obtiene el valor del indicador en días.





Grafica 266: PROVEEDORES – LEAD TIME

Se observa en la gráfica que los proveedores de mora 1 y piña 1 tienen un periodo de entrega del producto de 2 días y que el proveedor de mora 2 tiene un periodo de entrega de hasta 5 días.

Para un mejor control del indicador lead time, se realiza la ficha técnica para un mayor control:

Tabla 39: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes `Xs Nasa C`Xhab Planta De Refrescos Ñxuspa</b>	<b>CODIGO: F.T.G.A</b>	
		<b>VERSIÓN: 01</b>	
	<b>Ficha Técnica de Gestión de Abastecimiento</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 2</b>	
<b>INFORMACION GENERAL DEL PROCESO</b>			
<b>OBJETIVO:</b> Establecer Plazo de aprisionamiento (lead time)			
<b>ALCANCE:</b> Capacitar al personal para realizar la la fecha de recepción de pedido y emisión de pedido. Costo de materia prima de los productos que venden la planta de refrescos y el cálculo de abastecimiento anual de los			

inventarios.				
<b>AREA:</b> Administrativa				
<b>UNIDAD FUNCIONAL:</b> Compras				
<b>RESPONSABLE DEL PROCESO:</b> Coordinadora de Planta				
<b>INFORMACION Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:</b>				
+ Datos históricos de demanda e insumos				
+ Planeación anual de la demanda				
+ Costo de productos vendidos				
<b>VALIDACIÓN</b>				
<b>FECHA</b>		<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
	Elaboró			
	Revisó			
	Aprobó			
<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b>				
<b>PASOS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>DOCUMENTO</b>
1	Coordinadora de Planta	Realizar medir el gasto de las materias primas en un periodo	Mensual	control de entrada y salida de producto terminado
2	Coordinadora de Planta	Definir el costo unitario de producto	Semestral	Informe de inventario
3	Coordinadora de Planta	Definir el costo anual de mantener inventario en la planta	Anual	Informe de inventario
4	Coordinadora de Planta	Definir la frecuencia con que se realizan los pedidos de insumos y materia prima	Anual	Informe de inventario
5	Coordinadora de Planta	Calcular e costo anual de los inventarios	Anual	Informe de inventario
6	Coordinadora de Planta	Hacer seguimiento a los indicadores de gestión de inventario	Mensual	Informe de inventario
<b>INDICADOR</b>				
<b>NOMBRE:</b> Plazo de aprisionamiento (lead time)		<b>DESCRIPCIÓN:</b> medir la fecha de recepción de pedido y emisión de pedido.	<b>NIVEL MÁXIMO:</b> 9 capacitaciones	
Fecha de recepción de pedido – fecha de emisión del pedido.				
<b>REGISTRO</b>				

+ Clasificación de suministros
+ Informe de Inventario de suministro

**Fuente:** Propia

- Porcentaje de capacitaciones realizadas semestralmente al personal de producción para el tema de manejo de inventarios.

$$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{total de capacitaciones planificadas}}$$



**Tabla 40: INDICADOR CAPACITACIONES**

Indicador capacitaciones	
Capacitaciones realizadas	7
Capacitaciones planificadas	9
Total faltantes:	2

Se observa en la tabla No. 40 que el indicador de capacitaciones realizadas tiene un faltante de 2 capacitaciones por semestre.

Para un mejor control del indicador de capacitaciones realizadas semestralmente, se realiza la ficha técnica para un mayor control:

**Tabla 41: FICHA TECNICA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA PLANTA DE REFRESCOS ÑXUSPA**

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes `Xs Nasa C`Xhab Planta De Refrescos ÑXuspa</b>	<b>CODIGO: M.F</b>	
		<b>VERSIÓN: 01</b>	
	<b>Ficha Técnica de Gestión de Inventarios</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 2</b>	
<b>INFORMACION GENERAL DEL PROCESO</b>			

**OBJETIVO:** Establecer el inventario utilizando el método ABC para determinar la prioridad de materia prima, insumos y suministros necesarios para la producción eficiente y poder cumplir de manera oportuna con los requerimientos del cliente.

**ALCANCE:** Capacitar al personal en la metodología ABC para realizar la clasificación en los productos que vende la planta de refrescos y el cálculo de costo anual de los inventarios.

**ÁREA:** Administrativa

**UNIDAD FUNCIONAL:** Compras

**RESPONSABLE DEL PROCESO:** Coordinadora de Planta

**INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:**

- + Datos históricos de demanda e insumos
- + Planeación anual de la demanda
- + Costo de productos vendidos

**VALIDACIÓN**

FECHA		Nombre	Cargo	Firma
	Elaboró			
	Revisó			
	Aprobó			

**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

PASOS	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DOCUMENTO
1	Coordinadora de Planta	Realizar la clasificación ABC de los productos pertenecientes al inventario	Mensual	control de entrada y salida de producto terminado
2	Coordinadora de Planta	Definir el costo unitario de producto	Semestral	Informe de inventario
3	Coordinadora de Planta	Definir el costo anual de mantener inventario en la planta	Anual	Informe de inventario
4	Coordinadora de Planta	Definir la frecuencia con que se realizan los pedidos de insumos y materia prima	Anual	Informe de inventario
5	Coordinadora de Planta	Calcular e costo anual de los inventarios	Anual	Informe de inventario
6	Coordinadora de Planta	Hacer seguimiento a los indicadores de gestión de inventario	Mensual	Informe de inventario

**INDICADOR**

<b>NOMBRE:</b> Porcentaje de capacitaciones realizadas semestralmente.	<b>DESCRIPCIÓN:</b> Calcular el impacto que tiene en el inventario final de cada mes	<b>NIVEL MAXIMO:</b> 9 capacitaciones
--	--	---------------------------------------

$$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{total de capacitaciones planificadas}}$$

**REGISTRO**

+ Clasificación de suministros
+ Informe de Inventario de suministro

Fuente: Propia

## 9.4. PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA

**9.4.1. Manual de funciones en el área de logística.** Se presenta el siguiente documento de propuesta de mejoramiento de la cadena de abastecimiento y se deja como base un manual de funciones en el área logística como propuesta de mejora continua, que permite garantizar la calidad del servicio para mejorar la eficiencia y la eficacia en el área de recepción, alistamiento y entrega de productos. Para evitar falencias consecutivas no solo en el área de inventarios sino también en las demás áreas de la empresa.

**Tabla 42: MANUAL DE FUNCIONES PARA EL COORDINADOR DE PLANTA**


	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawes `Xs Nasa C`Xhab Planta De Refrescos ÑXuspa</b>	<b>CODIGO: M.F</b>	
		<b>VERSION: 01</b>	
	<b>Manual de Funciones</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 1 DE 2</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Coordinador de planta			
<b>DEPENDENCIA:</b> área operativa			
<b>CARGOS:</b> (    )			
<b>REPORTAR A:</b> Cabildo			
<b>NIVEL SALARIAL:</b>			
<b>RELACIÓN TRANSVERSAL :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• gerente logístico</li> </ul>			
<b>REQUISITOS MÍNIMOS</b>			
<b>REQUISITOS MINIMO:</b> Ing. industrial o afines			
<b>REQUISITOS DE EXPERIENCIA:</b> Manejo de inventario, logística mínimo 1 año			
<b>OBJETIVO :</b> Establecer el correcto y adecuado despacho del producto así como la supervisión de todas las actividades principalmente a la logística, gestión de inventarios distribución y transporte con el fin de lograr la			

optimización de los procesos de distribución la calidad de servicio y una adecuada administración del personal a su cargo

VALIDACIÓN				
FECHA		Nombre	Cargo	Firma
	Elaboró			
	Revisó			
	Aprobó			
RESPONSABILIDADES				
<ul style="list-style-type: none"> <li>manejar información oportuna, confiable y eficiente de las actividades de sus áreas.</li> <li>Realizar los pedidos de materia prima</li> <li>Supervisar todas las actividades principalmente a la logística, gestión de inventario, distribución y transporte.</li> <li>Establecer el correcto y adecuado despacho de los productos.</li> </ul>				
COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES				
<b>Comportamentales</b> f. Relaciones interpersonales g. Manejo de información h. Disciplina i. Adaptación al cambio		<b>Comunes</b> ✓ Compromiso con la organización ✓ Orientación al usuario y ciudadano ✓ transparencia		
FUNCIONES ESENCIALES				
<ul style="list-style-type: none"> <li>supervisión de rutas de despacho</li> <li>recibir y clasificar los suministros</li> <li>determinar los métodos de recibo y despacho de los insumos y adecuarlos a los lineamientos</li> <li>asegurar y garantizar que el producto despachado en puerta se chequeado por el cliente</li> </ul>				

Fuente: Propia

**Tabla 43: MANUAL DE FUNCIONES PARA EL OPERARIO DE PRODUCCION**

	<b>Asociación De Cabildos Indígenas Ukawés 'Xs Nasa C'Xhab Planta De Refrescos ÑXuspa</b>	<b>CODIGO: M.F</b>	
		<b>VERSION: 01</b>	
	<b>Manual de Funciones</b>	<b>EMISIÓN: 12/11/2019</b>	
		<b>PAG. 2 DE 2</b>	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
<b>NOMBRE DEL CARGO: Operario de Producción</b>			
<b>DEPENDENCIA: área operativa</b>			
<b>CARGOS: ( )</b>			
<b>REPORTAR A: Coordinador de área</b>			
<b>NIVEL SALARIAL:</b>			



<b>RELACIÓN TRANSVERSAL :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• gerente logístico</li> </ul>				
<b>REQUISITOS MÍNIMOS</b>				
<b>REQUISITOS MINIMO:</b> Técnico , tecnólogo manipulación de alimentos				
<b>REQUISITOS DE EXPERIENCIA:</b> manipulación de alimentos, logística mínimo 1 año				
<b>OBJETIVO:</b> Establecer la correcta y adecuada manipulación de productos alimenticios establecidos por la norma y por la empresa, así como minimizar pedidas de materia prima y de suministros.				
<b>VALIDACIÓN</b>				
<b>FECHA</b>		<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
	Elaboró			
	Revisó			
	Aprobó			
<b>RESPONSABILIDADES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar su equipo de bioseguridad correctamente y en todo momento.</li> <li>• Asistir a las capacitaciones establecidas por el Coordinador de área.</li> <li>• Acatar las órdenes de invima y las que establezca la empresa.</li> <li>• Llevar registro de entrada y salida de materia prima y suministros semanalmente.</li> <li>• Mantener un stock de seguridad como lo establece la empresa.</li> </ul>				
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>				
<b>Comportamentales</b>		<b>Comunes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>j. Relaciones interpersonales</li> <li>k. Manejo de información</li> <li>l. Disciplina</li> <li>m. Adaptación al cambio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compromiso con la organización</li> <li>✓ Orientación al usuario y ciudadano</li> <li>✓ Transparencia</li> <li>✓ Sentido de pertenencia</li> </ul>		
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento, limpieza de la maquinaria a utilizar</li> <li>• recibir y clasificar los suministros</li> <li>• mantener la cadena de frio establecida por la empresa</li> <li>• despachar los productos óptimos para el cliente final</li> </ul>				

**Fuente:** Propia

## 10. CONCLUSIONES

Por medio de la metodología ABC se logró identificar que los productos más relevantes para la empresa y que pertenecen a la categoría A son: refresco de mora de 335ml, el refresco de piña de 335 ml, el agua en tarro de 600ml y el jugo en bolsa de mora de 200 ml.

En cuanto al flujo de información, se presentan falencias en algunos eslabones de la cadena de abastecimiento, debido a una comunicación imprecisa, la cual se podría ver mejorada haciendo uso de los formatos para el manejo de los inventarios y otros. De esta manera, al conocer las necesidades de primera mano del cliente final y al mismo tiempo de las fuentes de suministros se va a poder determinar la cantidad más apropiada de producto terminado a producir por referencia, la cantidad económica de pedido de materia prima de los productos de la categoría A aplicando herramientas como: planeación agregada, modelo de inventarios EOQ.

Como resultado de los indicadores aplicados se obtuvo que las mercancías permanecieron seis meses en el almacén antes de ser vendidas; el indicador de coste porcentual fue de 37,4% en cuanto a las ventas que se realizaron en el periodo 2019; el indicador del error de previsión de la demanda fue de 6% por lo que es un porcentaje positivo para la empresa; en el indicador de plazo de aprovisionamiento – lead time, observamos que tienen un periodo de entrega de materia prima entre 2 a 5 días; el indicador de capacitaciones realizadas por semestre tiene un error de 2 capacitaciones que no se realizaron.

Se elaboró la documentación de un manual de procedimientos y funciones, formatos para el registro de inventarios y el cálculo de indicadores logísticos, con la finalidad de disponer de un respaldo escrito que facilite el desarrollo de las actividades que realiza la planta.

## 11. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa realizar el seguimiento de la metodología implementada que se deja como base con el fin de evitar sobrecostos por compras innecesarias, evitar falta de información para así poder mejorar la eficiencia, la productividad de la planta y fortalecer la cadena de abastecimiento.

Se recomienda dar supervisión mensual a los inventarios por medio de los formatos con el fin de que no haya retrasos en la producción y poder tomar las medidas necesarias a tiempo para cumplir con los pedidos.

Se sugiere hacer capacitaciones en la cual se oriente al personal encargado de la producción de jugos, las técnicas adecuadas para mejorar el nivel del servicio requerido y cumplir con las expectativas de los clientes.

Es necesario para la planta de refrescos Ñxuspa saber quiénes son sus clientes más importantes para desarrollar planes de acción que permitan fortalecer las relaciones ente el comprador y la planta. Se considera realizar la categorización ABC para mantener un constante flujo de producto y así cumplir a los clientes con los pedidos en el lugar y hora establecidos.

Finalmente se recomienda a la Fundación Universitaria de Popayán, tomar la planta de refrescos Ñxuspa como un referente para que se sigan realizando trabajos de investigación en relación a distribución de planta, seguridad y salud en el trabajo, estudios de métodos y tiempo, para su mejora continua.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- ABRAHAM, L. A. (14 de SEPTIEMBRE de 2011).  
<http://148.204.210.201/tesis/1320090010701DLAATesis.pdf>. Obtenido de  
<http://148.204.210.201/tesis/1320090010701DLAATesis.pdf>
- ANGELES, A. S. (OCTUBRE de 2013).  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/6307/1/Informe.pdf>. Obtenido de  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/6307/1/Informe.pdf>
- BELALCAZAR, V. F., & LOZANO OVIEDO, J. (1 de ENERO de 2010).  
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8987/1/CB-0417845.pdf>.  
Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8987/1/CB-0417845.pdf>
- Betancourt, D. (24 de Febrero de 2016). [https://ingenioempresa.com/regresion-lineal/#Como\\_haceruna\\_regresion\\_lineal](https://ingenioempresa.com/regresion-lineal/#Como_haceruna_regresion_lineal).
- BRAVO, C. H., & MARÍN RÍOS, E. (06 de DICIEMBRE de 2012).  
<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4110/PiedrahitaBravo-CarlosHernan-2012.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Obtenido de  
<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4110/PiedrahitaBravo-CarlosHernan-2012.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- BRAVO, M. A., & OLIVARES RODRIGUEZ, O. J. (2005).  
[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101802/achurra\\_m.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101802/achurra_m.pdf?sequence=4&isAllowed=y). Obtenido de  
[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101802/achurra\\_m.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101802/achurra_m.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Caldono, A. d. (2008). [foodbevg.com](https://www.foodbevg.com). Obtenido de  
<https://www.foodbevg.com/CO/Caldono/538238999644422/%C3%91xuspa-jugos>
- Camones, M. A. (09 de MARZO de 2015).  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4197/Inocente\\_cm%282%29.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4197/Inocente_cm%282%29.pdf?sequence=1). Obtenido de  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4197/Inocente\\_cm%282%29.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4197/Inocente_cm%282%29.pdf?sequence=1)
- canto, j. v. (30 de 09 de 2013). <http://www.redalyc.org/pdf/816/81629469003.pdf>.
- Castro, J. S. (03 de Marzo de 2010).  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7370/tesis406.pdf?sequence=1>. Obtenido de  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7370/tesis406.pdf?sequence=1>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administracion de la cadena de suministro Estrategia, planeacion y operacion*. Mexico: Prentice Hall.
- Collignon, J. (Febrero de 2012). Obtenido de [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).
- Collignon, J. (Febrero de 2012). [lokad.com](https://www.lokad.com). Obtenido de  
[https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))

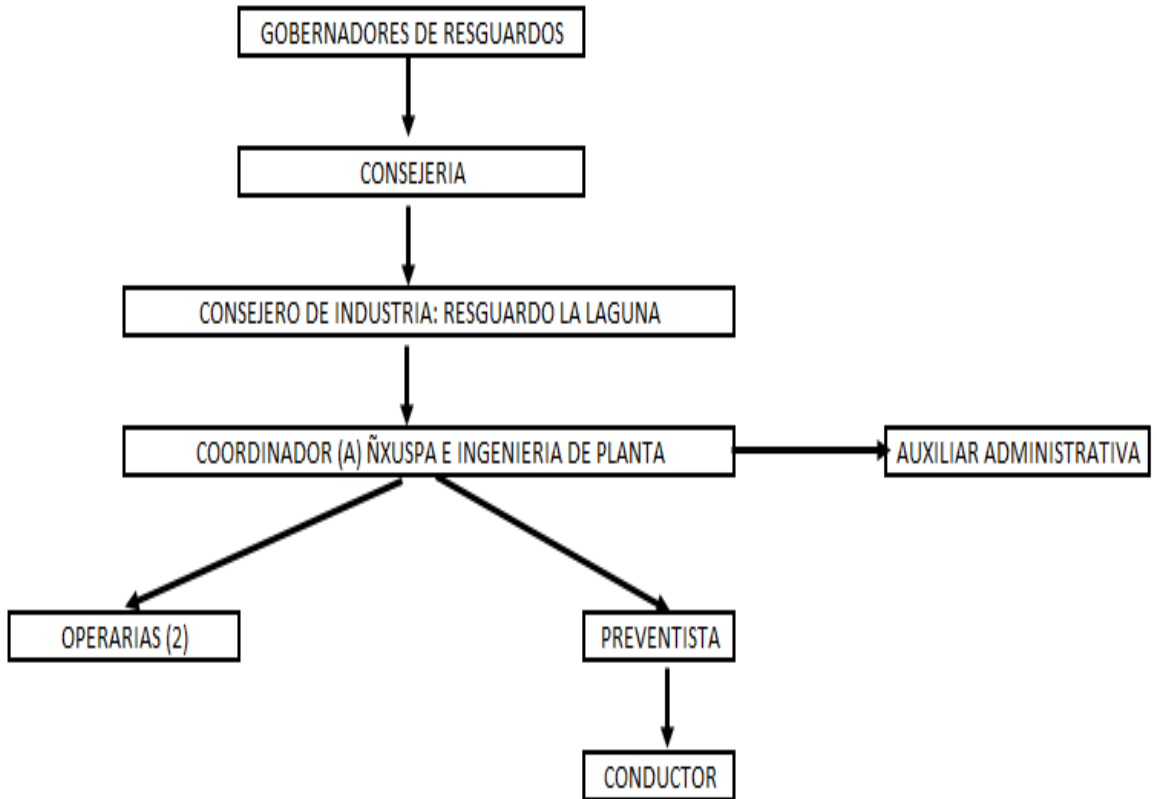
- Collignon, J., & Joannes Vermorel. (Febrero de 2012).  
[https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).
- Collignon, J., & Joannes, V. (FEBRERO de 2012). [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).
- Collignon, J., & Joannes, V. (Febrero de 2012). [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario)).
- Cruz. (11 de agosto de 2007).  
<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/18900/Capitulo2.pdf>. Obtenido de  
<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/18900/Capitulo2.pdf>
- Empresa, M. d. (23 de Junio de 2013). jt blog. Obtenido de  
<https://blog.jobandtalent.com/2013/06/27/el-manual-de-funciones-de-la-empresa/>
- Espinosa, R. (08 de Septiembre de 2016). Indicadores de Gestión.
- Espinosa, R. (08 de Septiembre de 2016). indicadores logísticos kpis. Obtenido de  
<https://robertoepinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi>
- Garcia, I. a. (2008). Indicadores de la gestión logística KPI. ECOE SIL.
- GAVIRIA, I. R., & SUAREZ ALONSO, J. D. (04 de Mayo de 2009).  
<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis263.pdf>. Obtenido de  
<https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis263.pdf>
- GOMEZ, D. C. (27 de Marzo de 2014).  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11661/Diana%20Carolina%20Avila%20Gomez%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Obtenido de  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11661/Diana%20Carolina%20Avila%20Gomez%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- JIMENEZ, N. E., & SANCHEZ MURILLO, R. (14 de OCTUBRE de 2015).  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3779/1/PROPUESTA%20PARA%20LA%20LOGISTICA%20DE%20ABASTECIMIENTO%20ENTRE%20LA%20PLANTA%20DE%20PRODUCCION%20Y%20EL%20CENTRO%20DE%20DISTRIBUCION%20EN%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20LA%20EMPRESA%20POL>. Obtenido de  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3779/1/PROPUESTA%20PARA%20LA%20LOGISTICA%20DE%20ABASTECIMIENTO%20ENTRE%20LA%20PLANTA%20DE%20PRODUCCION%20Y%20EL%20CENTRO%20DE%20DISTRIBUCION%20EN%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20LA%20EMPRESA%20POL>
- Josefi. (s.f.).
- LEON, B. J. (2017).  
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/829/TFCE-01-26.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Obtenido de  
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/829/TFCE-01-26.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- LOGESPRO, L. c. (2001). <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/7342/2/658.8-L732d-Capitulo%20I.pdf>. Obtenido de  
<http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/7342/2/658.8-L732d-Capitulo%20I.pdf>
- Lopez, B. S. (2016). [ingenieriaindustrialonline.com](https://www.ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>

- LÓPEZ, L. V., & CARDONA ROJAS, M. A. (2016).  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3603/1/CardonaRojasMiguelAngel2016.pdf>. Obtenido de  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3603/1/CardonaRojasMiguelAngel2016.pdf>
- López., B. S. (2016). <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/logística/indicadores-logísticos-kpi/>. Obtenido de INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM.
- MACIAS, A. E., & DELGADO CALDERON, K. A. (1 de MAYO de 2015).  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10021/1/UPS-GT001026.pdf>.  
 Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10021/1/UPS-GT001026.pdf>
- MADR, M. d. (NOVIEMBRE de 2006). Plan Frutícola Nacional, Desarrollo de la Fruticultura en el Cauca . Obtenido de  
[http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_102\\_Pan%20Frut%20CAUCA.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_102_Pan%20Frut%20CAUCA.pdf)
- MENZA, M. (20 de OCTUBRE de 2013). ÑXUSPA JUGOS. Obtenido de  
[https://www.facebook.com/pg/%C3%91xuspa-jugos-538238999644422/about/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/%C3%91xuspa-jugos-538238999644422/about/?ref=page_internal)
- Mercado, s., & noriega editores . (5 de marzo de 1986). file:///D:/Downloads/658.8-L732d-Capitulo%20l.pdf. Obtenido de file:///D:/Downloads/658.8-L732d-Capitulo%20l.pdf
- Muñoz, L. F., & Zapata Rivera, Á. P. (2018). [http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/work\\_in\\_progress/WP555.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/work_in_progress/WP555.pdf). Obtenido de  
[http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/work\\_in\\_progress/WP555.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/work_in_progress/WP555.pdf)
- Narvacues. (10 de enero de 2001). <https://docplayer.es/7139914-Se-diseno-el-layout-para-la-operacion-propia-el-cual-permite-el-flujo-simple-del-proceso-y-la-optimizacion-de-los-recursos.html>. Obtenido de <https://docplayer.es/7139914-Se-diseno-el-layout-para-la-operacion-propia-el-cual-permite-el-flujo-simple-del-proceso-y-la-optimizacion-de-los-recursos.html>
- Operaciones, G. d. (23 de Febrero de 2018).  
<https://www.gestiondeoperaciones.net/inventarios/analisis-abc-de-ventas-de-productos-mediante-un-diagrama-de-pareto/>.
- Pacheco, j. (20 de abril de 2019). web y empresas. Obtenido de  
<https://www.webyempresas.com/sistema-eoq/>
- Porter, m. (12 de febrero de 2008). <http://www.redalyc.org/pdf/816/81629469003.pdf>.  
 Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/816/81629469003.pdf>
- QUINTANILLA, M. J., LÓPEZ QUINTANILLA, H. E., & PÉREZ PANAMEÑO, G. A. (01 de 2015 de Junio).  
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8291/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20cadena%20de%20suministro%20de%20productos%20hort%C3%ADcolas%20en%20la%20zona%20alta%20de%20microrregi%C3%B3n%20Cumbres%20del%20Mar.pdf>. Obtenido de  
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8291/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20cadena%20de%20suministro%20de%20productos%20hort%C3%ADcolas>

- s%20en%20la%20zona%20alta%20de%20microrregi%C3%B3n%20Cumbres%  
20del%20Mar.pdf
- QUIROZ, J. E. (23 de ABRIL de 2012).  
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/180/Julio%20Erik%20Gozal%20Quiroz.pdf?sequence=1>. Obtenido de  
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/180/Julio%20Erik%20Gozal%20Quiroz.pdf?sequence=1>
- REGALADO, S. L., & MEDINA HERNÁNDEZ, P. C. (05 de DICIEMBRE de 2015).  
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/473/CasallasRegaladoSandraLizeth.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Obtenido de  
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/473/CasallasRegaladoSandraLizeth.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Rodríguez, G. C., Barrios Condori , R., Zans Perez , R., & Jiménez Romero , S. F. (27 de NOVIEMBRE de 2017).  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11741/CAMPANA\\_BARRIOS\\_DIAGNOSTICO\\_JHOSELIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11741/CAMPANA_BARRIOS_DIAGNOSTICO_JHOSELIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Obtenido de  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11741/CAMPANA\\_BARRIOS\\_DIAGNOSTICO\\_JHOSELIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11741/CAMPANA_BARRIOS_DIAGNOSTICO_JHOSELIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ROJAS, C. A. (2 de FEBRERO de 2016).  
<http://repository.ucatolica.edu.co:8080/bitstream/10983/4365/1/CS%20INVERSA-PECTINA.pdf>. Obtenido de  
<http://repository.ucatolica.edu.co:8080/bitstream/10983/4365/1/CS%20INVERSA-PECTINA.pdf>
- Segura, L. L., Trejo Martínez, A., & López Cruz, D. (Agosto de 2018). ciencia UANL. Obtenido de <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=7948>
- tompkins, & smith. (02 de enero de 1988).  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/moreno\\_g\\_j/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/moreno_g_j/capitulo3.pdf). Obtenido de  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/moreno\\_g\\_j/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/moreno_g_j/capitulo3.pdf)
- VANEGAS, N. S. (11 de DICIEMBRE de 2011).  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9471/tesis568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Obtenido de  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9471/tesis568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## 13. ANEXOS

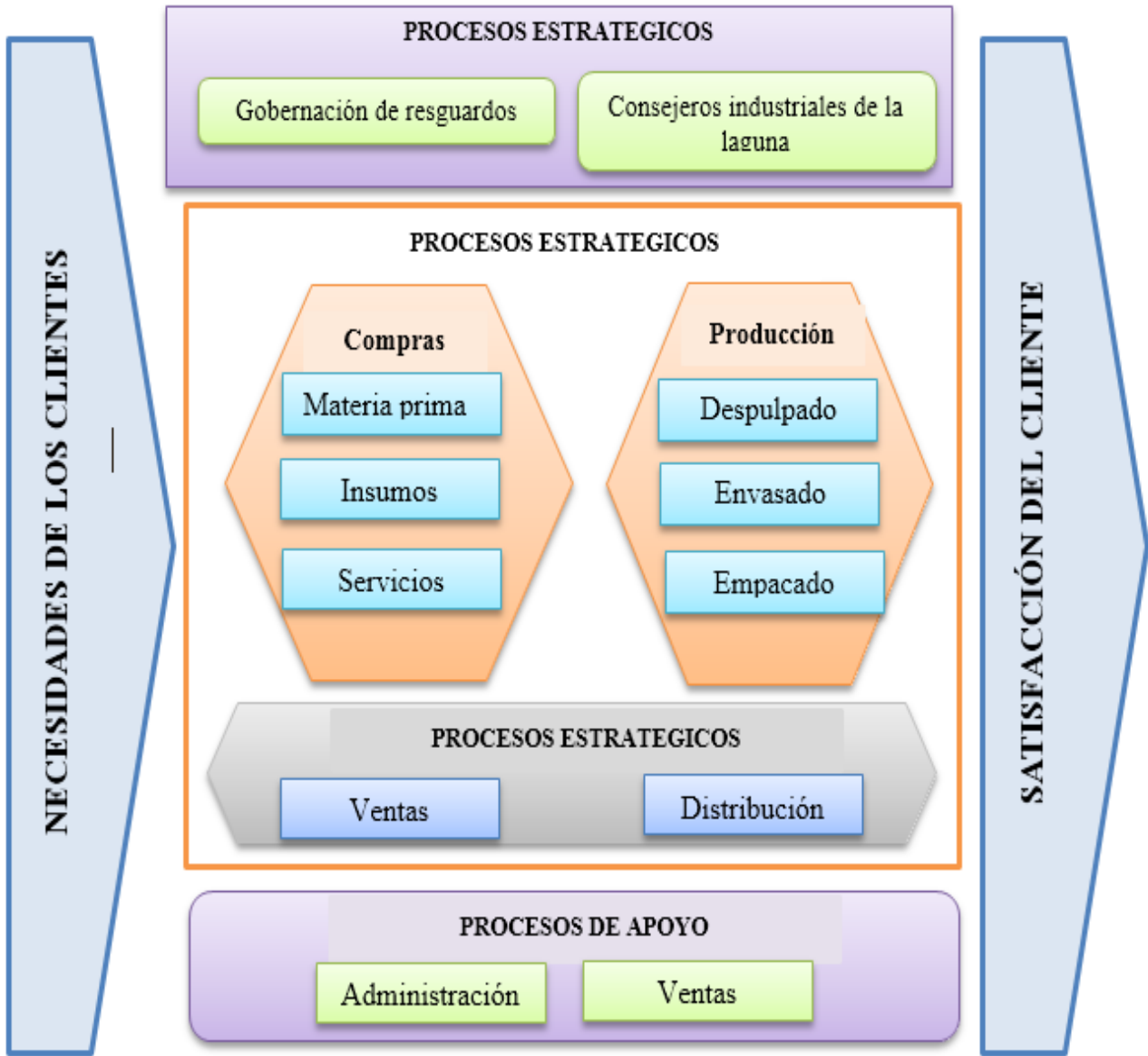
### Anexo A: ORGANIGRAMA



**Fuente:** Planta de refrescos Ñxuspa

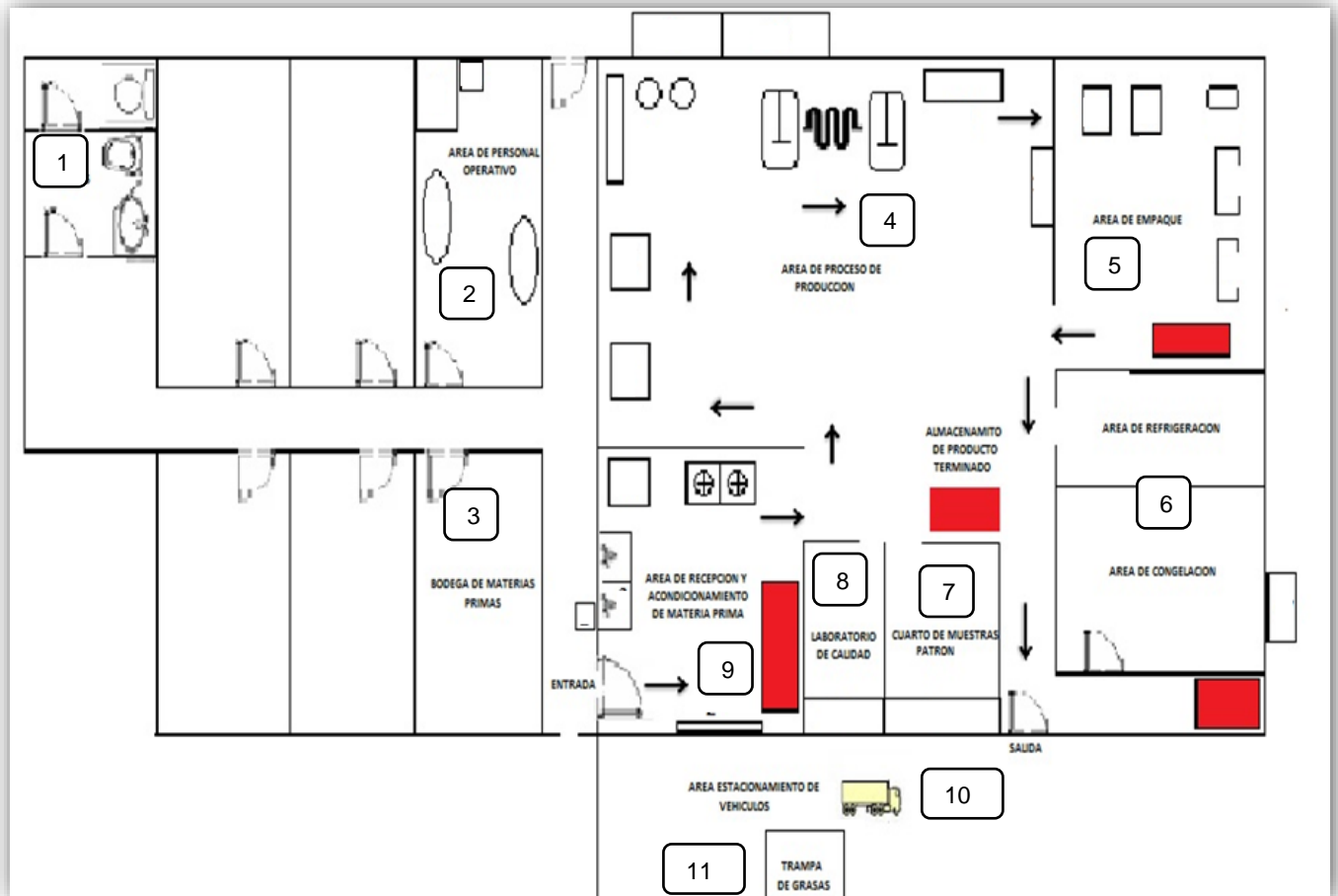


## Anexo B: MAPA DE PROCESOS DE LA EMPRESA



Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

## Anexo C: DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE REFRESCOS ÑXUSPA.

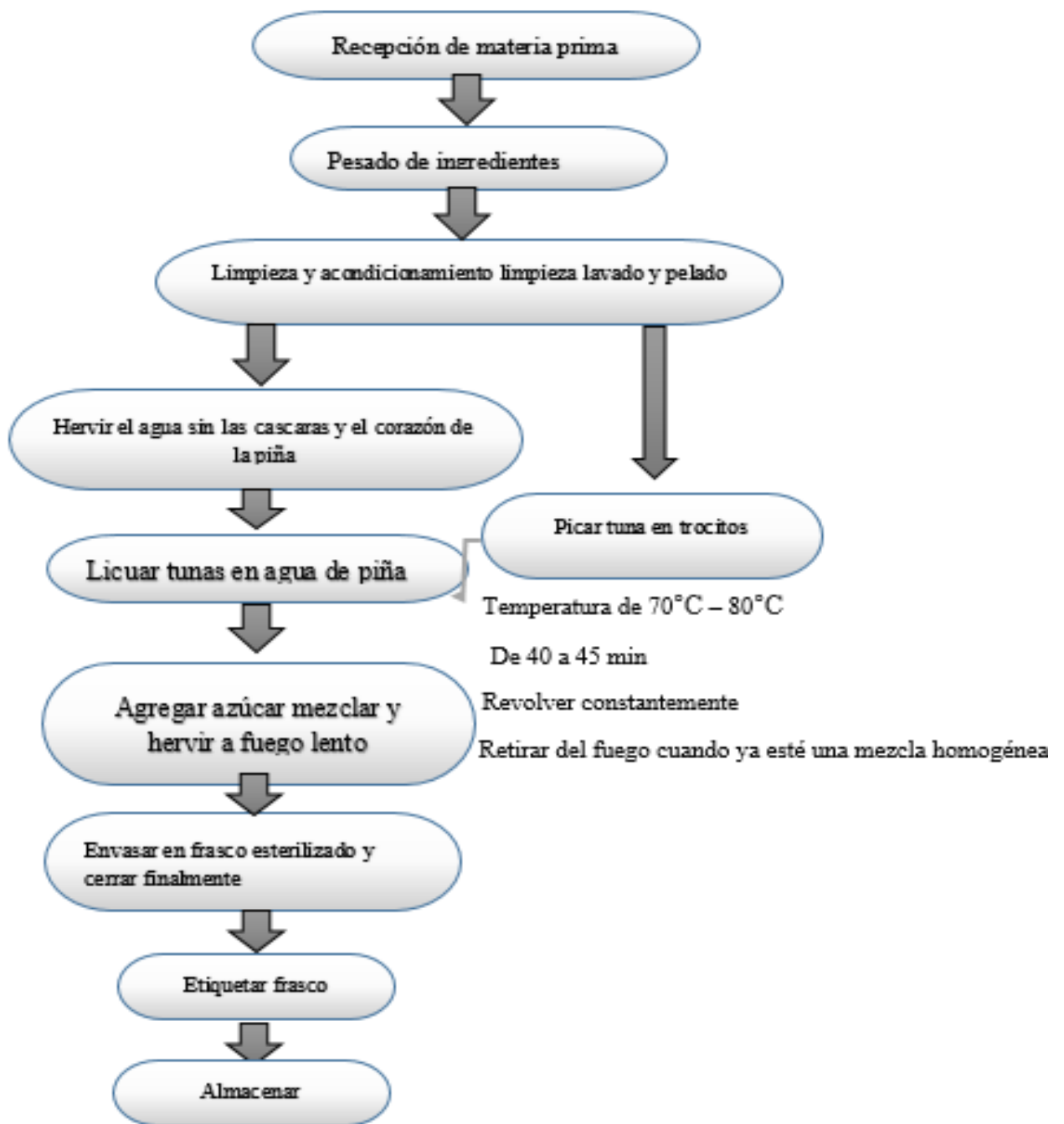


**Fuente:** Planta de refrescos Ñxuspa

### Distribución de la planta:



1. Baños
2. Área de personal operativo
3. Bodega de materias primas
4. Área de proceso de producción
5. Área de empaque
6. Área de refrigeración
7. Cuarto de muestras patrón
8. Laboratorio de calidad
9. Área de recepción y acondicionamiento de materias primas
10. Estacionamiento de vehículos
11. Trampa de grasas

## Anexo D: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCIÓN DE JUGOS



Fuente: Planta de refrescos Ñxuspa

## Anexo E: CONTROL ENTRADA Y SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO

		<b>CONTROL ENTRADA Y SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO</b>							
<b>MES:</b>		<b>Año:</b>		<b>2019</b>		<b>Responsable:</b>			
PRODUCTO	Inventario inicial mes anterior	Producción mes presente	Inventario Producto terminado presente	Reposición Producto Terminado	Productos desechados por no calidad		Degustaciones	Salida total Producto	Total Inventario Final 31/XX/2019
	UND	UND	UND	TOTAL /UND	TOTAL /UND	N DE LOTE	UND	TOTAL /UND	TOTAL /UND
Refresco de mora 335mL *15									
Refresco de piña 335mL *15									
Refresco en bolsa Mora 200 mL									
Refresco en bolsa Piña 200 mL									
Refresco 80mL mora*31									
Refresco 80mL piña*31									
Agua 600mL*15									
Agua en bolsa 350mL*35									
Botellones de agua									
Mermelada de 13g Piña									
Mermelada de 13g Mora									
Mermelada de 250g Piña									
Mermelada 250g Mora									
Mermelada de 500g Piña									
Mermelada de 500g Mora									
<b>TOTAL</b>									

ANALISTA DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN

**Fuente:** Coordinador de planta