

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## **1. Introducción**

### **1.1. Antecedentes**

En el mundo competitivo de hoy, el proceso de globalización es una realidad inminente e irreversible. Esto deriva en la necesidad por parte del aparato productivo nacional de adaptarse y nivelarse a los estándares internacionales para poder lograr un espacio y participación en los mercados.

(Carlos Gomes), se enfocó en la gestión de inventarios y su importancia en la cadena de suministro y la rentabilidad de las empresas. Gomes proporciona una perspectiva detallada sobre los conceptos y técnicas utilizadas en la gestión de inventarios. Este comenzó con una introducción a la gestión de inventarios y su importancia en la cadena de suministro, seguida de una descripción de los diferentes tipos de inventarios que existen y su función dentro de la empresa. A partir de ahí, Gomes profundiza en temas como la demanda y pronóstico de la demanda, la clasificación ABC, los modelos de gestión de inventarios y la optimización de los niveles de inventario, esto nos da a entender que es esencial para cualquier persona que desee comprender y aplicar los principios de gestión de inventarios y su impacto en la rentabilidad de las empresas.

(Vásquez, 2015), planteó un “Análisis, Diagnóstico y Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios y de almacenes en una empresa del sector gráfico”. Tuvo como objetivo analizar y diagnosticar la gestión de almacenes para generar una propuesta de mejora que le permita sostener y potenciar sus ventajas competitivas en el ámbito de las operaciones logísticas. Concluyó que, el uso de la clasificación ABC es una herramienta que permite conocer más a detalle a los productos que maneja y saber cuáles son los principales en que debería dársele prioridad tanto para el manejo de inventario y almacenes. Se recomienda la implementación del uso de esta herramienta, si se hace muy complejo usar distintos criterios, es preferible identificar el criterio primordial y hacer la clasificación.

## **1.2. ificación de la empresa**

### **1.2.1. Antecedentes históricos de la empresa**

Vienisima S.R.L. una microempresa que nació el año 2011, el cual empezaba a posicionarse en el mercado tarijeño con la elaboración y comercialización de gelatinas en sachet en sus distintos sabores y tamaños, a pesar de su excelente sabor y presentación física de sus productos la empresa se vio en la necesidad cerrar sus ambientes debido a que en ese entonces la demanda no superaba la oferta y los costos de producción superaban a los ingresos.

Al pasar el tiempo aquella pareja que compartía su pasión por el emprendimiento y la sostenibilidad los propietarios de la fábrica el señor Eulogio Flores Mamani y su esposa Nancy Álvarez decidieron emprender nuevamente, esta vez con la idea de producir agua de mesa en la ciudad de Tarija. A inicios del año 2013 la pareja empezó su previa investigación de la maquinaria, herramientas, permisos y licencias necesarias que deberían tener para poner en funcionalidad su nuevo emprendimiento, a partir de ese preparación y análisis realizado el 20 de octubre del 2013 empieza a funcionar la fábrica Vienisima S.R.L. produciendo agua de mesa en sus presentaciones de 20lts, 2lts, 400ml, con el nombre de Agua Purísima.

En sus primeros años se enfrentó a muchos desafíos para establecerse en el mercado, debido a que había marcas de agua de mesa de renombre establecidas en la ciudad en la cual la población tenía su preferencia, gracias a la calidad de su producto, el precio accesible que proporcionaba y el buen servicio que ofrecía la empresa a sus clientes poco a poco comenzó a ganarse la confianza de los consumidores y de esa manera pudo introducirse de apoco en el mercado regional.

En el año 2016 la fábrica Vienisima S.R.L. comenzó a expandirse a nivel regional y en algunos municipios de la ciudad, es por ello que la misma al ver el incremento de la demanda de la población apostó por el uso de tecnología para mejorar un poco el sector de producción y así aumentar su capacidad de producción. Pasado los años y constatando que su producto estaba posicionándose aún más en el mercado, la empresa

lanzo una nueva línea de productos de con nuevas prestaciones de agua en botella, es decir de 600ml, 1lt, 3lt, debido al incremento de la demanda.

En época de la pandemia del Covid que azoto al mundo entero la empresa sufrió una crisis económica considerable como muchas otras empresas de la ciudad de Tarija, para lo cual tuvo que reducir su personal, disminuyo bastante la producción a comparación con el ritmo que llevaban los últimos años. Cuando todo empezaba a mejorar post pandemia la empresa abrió sus instalaciones empezó a funcionar con normalidad con las medidas de seguridad correspondientes, debido a que su principal producto es el agua de mesa y al ser este uno de los productos de mayor consumo en la población pudo ir creciendo nuevamente como lo venía haciendo anteriormente.

En los últimos años, Vienisima S.R.L. logró consolidarse como una de las principales marcas de agua de mesa en el departamento de Tarija, con una presencia destacada en las provincias como Bermejo, Yacuiba, Villamontes y municipios del departamento de Potosí, Villazón, Tupiza.

La empresa continuó innovando y buscando formas de mejorar sus instalaciones maquinarias, productos y servicios, manteniendo siempre su compromiso con la calidad y la sostenibilidad. por ello fueron ampliando poco a poco sus instalaciones, implementaron una nueva línea de producto como la elaboración de bebidas aderezadas con jugo de fruta en sus distintos sabores en presentaciones de botellas de 2lts, con el nombre de Jugos Avis, actualmente su última implementación en la amplia línea de productos de agua de mesa que ofrece es la de presentación de agua en botella de 5lts y 6lts.

Hoy en día la Fábrica Vienisima S.R.L. sigue siendo una empresa familiar, pero con grandes ambiciones con miras al futuro de seguir ampliando sus instalaciones y ampliar aún más su variedad de productos que ofrece y distribuye.

### 1.2.2. Generalidades de la empresa

- **Datos Comerciales**

En el siguiente cuadro se describe las características de la Fabrica Vienisima S.R.L.

**Cuadro I - 1. Datos comerciales de la fábrica Vienisima S.R.L.**

<b>DATOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>	VIENISIMA S.R.L.
<b>LOGOTIPO</b>	
<b>TIPO DE SOCIEDAD</b>	SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
<b>TIPO DE EMPRESA</b>	SEMI-INDUSTRIAL
<b>ACTIVIDAD</b>	ELABORACIÓN DE BEBIDAS ANALCOHÓLICAS Y AGUAS NATURALES
<b>RED SOCIAL</b>	PÁGINA DE FACEBOOK: <a href="https://www.facebook.com/agua.purisima.12?mibextid=ZbWKwL">https://www.facebook.com/agua.purisima.12?mibextid=ZbWKwL</a>
<b>TELÉFONO</b>	74508800

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia.**

- **Datos Impositivos:**

La fábrica Vienísima S.R.L. está registrada en entidades correspondientes como las que se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro I - 2. Datos impositivos de la fábrica Vienísima S.R.L**

<b>ENTIDADES</b>	<b>No</b>
<b>NIT</b>	24121022
<b>LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO</b>	29306
<b>REGISTRO DE COMERCIO</b>	00112676
<b>CERIFICADO DE REGISTRO SANITARIO</b>	090203010011

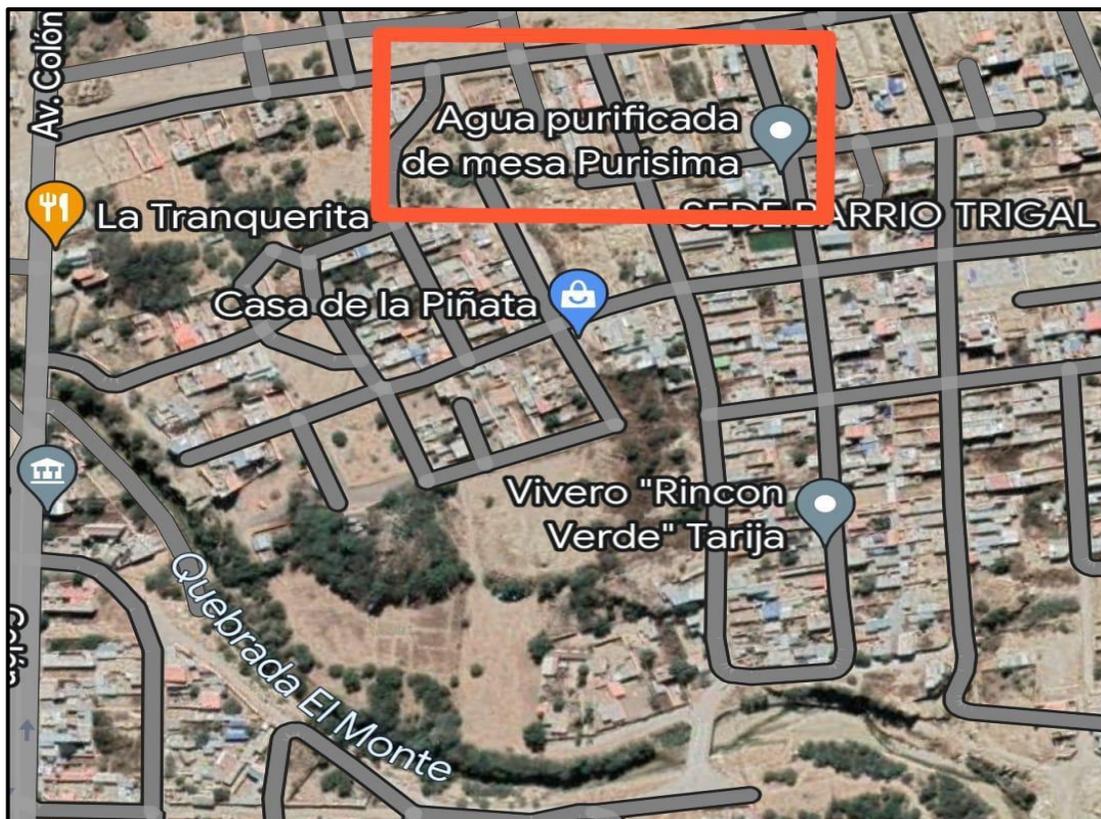
**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia.**

- **Ubicación**

La Fábrica Vienísima S.R.L. se encuentra ubicada en el Barrio Trigal Zona B. en la ciudad de Tarija provincia Cercado.

**Figura 1-1. Ubicación de la Fábrica Vienísima S.R.L.**



**Fuente:** Extraído de <https://maps.app.goo.gl/fcz3t6x1tfkextbra>

### **1.2.3. Productos o Servicio que Brinda**

Vienísima S.R.L. ofrece una amplia variedad de productos de bebidas analcohólicas, agua de mesa en sus distintas presentaciones, y botellas vacías para distintos clientes en el siguiente cuadro se puede observar los productos.

**Cuadro I - 3. Productos que brinda Vienisima S.R.L**

<b>PRODUCTOS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sachet de agua 400ml</li> <li>● botellas de agua de 600ml, 1lt, 2lt, 3lt,5lts,6lt)</li> <li>● botellón de 20lt</li> <li>● bolsas de hielo en cubo de 1.5kg, 3kg</li> </ul>
	<p>Jugos de limón, piña, frutilla, coco, durazno, en presentaciones de 2lt</p>
	<p>Botellas para vender a distintos clientes como ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Granaditas de Singani 250ml, 500ml,1lt.</li> <li>● Yogurts 1lt, 2lt</li> <li>● Agua,1lt, 2lt,</li> </ul>

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración Propia**

#### 1.2.4. Estructura Organizacional

**Organigrama:** A continuación, se muestra la estructura organizacional de la Fabrica Vienisima S.R.L.

**Figura 1-2. Organigrama de la fábrica Vienisima S.R.L.**



**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración propia**

**Descripción de los Puestos de Trabajo:** En el siguiente cuadro se describe claramente las funciones de los puestos de trabajo de la Fabrica Vienisima S.R.L.

**Cuadro I - 4. Descripción de los puestos de trabajo de la fábrica Vienisima S.R.L.**

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO</b>		
<b>GERENTE GENERAL</b>	El gerente general encargado del manejo de la empresa y todo lo necesario para la producción.	
<b>AREA DE PRODUCCIÓN</b>	<b>SUPERVISOR DE PRODUCCION</b>	Encargado de supervisar que todos los operadores, maquinaria y equipos trabajen de manera productiva dentro del área de producción
	<b>OPERADORES</b>	Los operadores ayudan a llevar a cabo todo el proceso de producción de los productos de lunes a sábado
<b>ÁREA DE FINANZAS</b>	<b>JEFE ADMINISTRATIVO</b>	Encargado de registrar todas las ventas, pedidos de la semana así también de recepcionar los montos de dinero que se cancela por las ventas de los productos y emitir factura.
	<b>CONTADOR</b>	Encargado de realizar balances contables y administrar la situación financiera de la empresa.
<b>AREA DE MARKETING Y VENAS</b>	<b>JEFE DE VENTAS</b>	Encargado de buscar nuevos clientes y promocionar los productos que se elabora
	<b>DISTRIBUIDOR</b>	Encargado de distribuir todos los productos elaborados a los diferentes puntos de la ciudad.

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración Propia**

### **1.3. Identificación del Problema**

La fábrica Vienísima S.R.L. es una empresa que se encuentra establecida en el departamento de Tarija provincia cercado, comercializa sus productos en las distintas regiones del departamento de Tarija y Potosí, a partir del análisis de los procedimientos de la empresa se pudo identificar una serie de falencias, principalmente en el sector de inventarios de insumos en almacenes. Entre las más sobresalientes se identificó las siguientes:

La falta de controles físicos, informáticos en almacenes, se debe a que no existe un sistema de control de inventario, el cual pueda identificar la rotación de inventarios, clasificación de insumos, requerimientos planificados por producción, debido a que no hay un encargado del manejo de almacenes. Actualmente el contador es el encargado de reemplazar ese puesto sin embargo al no ser una de sus tareas principales dentro de la fábrica realiza dicho trabajo de manera insustancial generando la imposibilidad de atender los requerimientos de producción.

Respecto a la desorganización en almacenes, varios insumos son acopiados de manera opcional donde exista espacios disponibles, es así como un ítem se puede encontrar en diferentes partes del almacén o en otra área de la fábrica, lo que genera que el tiempo de localización del material requerido por producción sea tardío y moroso. Con lo mencionado también se origina el incumplimiento del sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir) ocasionando que existan insumos que ya pasaron su fecha de caducidad, otros se vayan deteriorando y se encuentre con una estética para nada óptima en el proceso de elaboración del producto.

La Falta de infraestructura y equipamiento dentro de la fábrica genera una inadecuada disposición, control y distribución física de los productos en el almacén, la falta de actualización y mantenimiento adecuado de las instalaciones por priorizar ganancias a corto plazo afecta negativamente el ordenamiento de los insumos en la empresa, esto da lugar a que se genere un caos en otras áreas de la fábrica provocando una demora en la producción y por ende pérdidas económicas considerables para la empresa.

Vienisima S.R.L. cuenta con un solo proveedor el cual le facilita los insumos con su logotipo para dar una identidad de marca a sus productos principales, ciertas empresas del interior del país ofrecen a la fábrica cierta cantidad de muestras en calidad de prueba para ver cómo les funciona con los productos y si es conveniente realizar un contrato con ellos, Esto provoca que realicen un inadecuado uso de muestras cuando se les acaba los insumos principales, lo cual genera una distorsión en la presentación del producto además de que haya materia prima e insumos estropeados.

Todas las causas identificadas dirigen a uno de los varios problemas que hoy en día conlleva la fábrica, ya que no existe un sistema de gestión de inventarios. Es por ello que para suplir las falencias detectadas y resolver el problema suscitado se deben tomar las medidas necesarias que repercutan en la mejora de la empresa.

### **Formulación del problema**

Por las causas mencionados anteriormente en la empresa se denota la necesidad de tratar el tema a profundidad, por lo que se plantea la siguiente interrogante:

¿Como se podrá organizar el sistema de inventarios de la empresa Vienisima S.R.L. a fin de mejorar y controlar la eficiencia logística en el sector de insumos en almacenes?

### 1.3.1. Árbol de problemas

Figura 1-3. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración Propia

1.3.2. Árbol de soluciones

Figura 1-4. Arbol de soluciones



Fuente: Elaboración propia

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar un sistema de gestión de inventarios que permita la supervisión y el control adecuado de las operaciones diarias en el manejo de los insumos de la Fabrica Vienisima S.R.L.”

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual en el sector de inventarios de la Fábrica Vienisima S.R.L.
- Realizar la Planificación del requerimiento de insumos para la producción de la Fábrica Vienisima S.R.L. Mediante la proyección futura de la demanda y un Plan Maestro de Producción.
- Establecer un índice de clasificación y organización de materiales en inventarios mediante análisis ABC, PEPS.
- Proponer la distribución física optima de los productos en inventarios mediante la implementación de un sistema de codificación, para que permita la rápida ubicación y conservación de sus productos.
- Emplear un sistema informático para el registro, manejo y control de las entradas y salidas de los insumos en el almacén.
- Realizar manuales de funciones y procedimientos para el manejo de inventarios.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación académica**

Habiendo conocido sus dificultades de la empresa se propone el desarrollo de un sistema de gestión de inventarios, con el fin de analizar y aplicar los métodos, herramientas y conocimientos apropiados adquiridos en las asignaturas cursadas en la carrera de Ingeniería Industrial y adoptar las más adecuadas.

Un sistema de gestión de inventarios es necesario para mantener el control adecuado de materia prima e insumos de tal manera que será de ayuda diagnosticar de manera profunda y eficiente la situación actual en que se encuentra el área en estudio, para que luego “la Fabrica Vienisima S.R.L “optimice sus principales actividades, es decir disponiendo un stock actualizado de insumos para poder responder los requerimientos de producción.

### **1.5.2. Justificación económica**

La fábrica Vienisima S.R.L. está dispuesta a mejorar sus falencias que presenta , con el diseño de un sistema de gestión de inventario se pretende mejorar el desempeño de los procesos de recepción, almacenamiento, despacho de insumos hacia producción, cumplir con la demanda planificada, si bien la implementación del presente proyecto demandará la disponibilidad de recursos económicos, estos serán importantes para el fortalecimiento de la empresa y generara ahorros económicos que beneficiarán financieramente a la empresa.

### **1.5.3 Justificación social**

La implementación de un sistema de gestión de inventario en la Fabrica Vienisima S.R.L. busca garantizar un abastecimiento constante y diverso de opciones de bebidas para la comunidad. Esto contribuiría a satisfacer las preferencias y necesidades de una amplia gama de consumidores, promoviendo elecciones saludables y ofreciendo alternativas. Además, de crear empleos directos e indirectos, alineando así los intereses de la empresa con el bienestar social.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Inventarios**

#### **2.1.1. Definición**

Según lo que menciona Durán Y. (2012) “El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación para su posterior venta, en un periodo económico determinado. Su propósito fundamental es proveer a la empresa de materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento. Tiene un papel primordial en el funcionamiento del proceso de producción que permite afrontar la demanda”.

#### **2.1.2. Funciones**

De acuerdo a Heizer J. y Render B. (2009) El inventario puede dar servicio a varias funciones que agregan flexibilidad a las operaciones de una empresa. Las cuatro funciones del inventario son:

1. “Desunir” o separar varias partes del proceso de producción.
2. Separar a la empresa de las fluctuaciones en la demanda y proporcionar un inventario de bienes que ofrezca variedad a los clientes. Tales inventarios son típicos de los establecimientos minoristas.
3. Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, porque las compras en grandes cantidades pueden reducir el costo de los bienes y su entrega.
4. Protegerse contra la inflación y los cambios al alza en los precios. Componentes de un modelo de inventarios

#### **2.1.3. Componentes**

De acuerdo a Guerrero H. (2009) los componentes de un modelo de inventarios se pueden enumerar los siguientes:

- Costos. Los costos de un sistema de inventarios pueden ser mantenimiento, por ordenar, penalización y variable.

- Demanda: la demanda de un determinado artículo es el número de unidades que se proyecta vender en un período futuro; más vale aclarar que no es la cantidad vendida. En muchas ocasiones la demanda es mayor que la cantidad vendida por falta de inventario.
- Tiempo de anticipación: el tiempo de anticipación es el tiempo que transcurre entre el momento en que se coloca una orden de producción o compra y el instante en que se inicia la producción o se recibe la compra

## **2.2. Gestión de inventario**

Según David Simchi-Levi, la gestión de inventario implica tomar decisiones estratégicas y tácticas para equilibrar la disponibilidad de productos con los costos asociados al mantenimiento de inventario. Esto incluye la planificación de la cantidad óptima de inventario a mantener, la ubicación de inventario en la red de la cadena de suministro y la determinación de cuándo y cuánto reabastecer.

En su enfoque destaca la importancia de considerar la incertidumbre en la demanda, los tiempos de reabastecimiento y otros factores para tomar decisiones informadas. Su perspectiva enfatiza la necesidad de utilizar modelos y técnicas cuantitativas para optimizar el inventario y mejorar el rendimiento de la cadena de suministro en general.

## **2.3. Pronósticos**

Los pronósticos según expertos en el campo de la gestión y la planificación, son estimaciones o predicciones sobre eventos futuros basadas en análisis de datos y tendencias pasadas. Los pronósticos ayudan a anticipar posibles escenarios y a tomar medidas proactivas.

### **2.3.1. Etapas de un pronóstico**

De acuerdo a John E. Hanke y Dean W. Wichern, (2010) el reconocimiento de que las técnicas de pronósticos funcionan con datos generados por eventos históricos conduce a la identificación de los siguientes cinco pasos en el proceso de pronosticar:

- Formulación del problema y recopilación de datos.

- Manipulación y limpieza de datos.
- Construcción y evaluación del modelo.
- Implementación del modelo.
- Evaluación del pronóstico.

### **2.3.2. Componentes de una serie de tiempo**

El patrón o comportamiento de los datos en una serie de tiempo tiene varios componentes. El supuesto usual es que cuatro componentes separados: tendencia, cíclico, estacional e irregular, se combinen para proporcionar valores específicos de la serie de tiempo

Tendencia: componente de muy largo plazo

Cíclico: componente de largo plazo

Estacional: componente de corto plazo

Irregular: componente de muy corto plazo

### **2.4. Métodos o tipos de pronósticos**

Existen dos tipos fundamentales de pronóstico: cualitativos y cuantitativos. A continuación, se muestra la subdivisión que corresponde a cada uno:

**Figura 2 - 1. Esquema de pronóstico**



Fuente: Extraído de “<https://zonalogistica.com/el-pronostico-de-la-demanda-entregai/>”

#### **2.4.1. Método Cuantitativo**

Los métodos cuantitativos o métodos estadísticos son aquellos que “se emplean cuando la situación es estable y existen datos históricos. Se utilizan para productos existentes y tecnología actual; sus modelos requieren técnicas matemáticas”. (Jorge Rosario, MayuGo).

##### **2.4.1.1. Modelo de Series de Tiempo**

El concepto de los modelos de series de tiempo parte de un supuesto común: “que la demanda pasada sigue cierto patrón, y que si este patrón puede ser analizado podrá utilizarse para desarrollar proyecciones para la demanda futura, suponiendo que el patrón continúa aproximadamente de la misma forma. Por último, esto implica el supuesto de que la única variable real independiente en el pronóstico de series de tiempo es, precisamente, el tiempo. Dado que se basan en información interna (ventas), en ocasiones se les denomina pronósticos intrínsecos”. (Stephen N. Chapman, 2006,)

- **Promedio móvil**

**Promedio móvil simple**

Es una técnica de análisis técnico que suaviza los datos de precios sumando los precios de cierre de un número específico de periodos y luego dividiendo esa suma por el número de periodos.

**Promedio móvil ponderado**

Es similar al PMS, pero asigna pesos diferentes a cada dato de precio, lo que significa que los precios más recientes tienen más influencia en el cálculo del promedio.

- **Suavizamiento exponencial**

**Suavizamiento exponencial simple**

El método de suavizamiento exponencial simple es una técnica de pronóstico que utiliza un solo nivel de suavizamiento exponencial para prever valores futuros en una serie temporal. Ayuda a identificar patrones y tendencias en los datos, siendo útil cuando estos exhiben cierta estabilidad, pero también cierta variabilidad aleatoria.

**Suavizamiento exponencial doble**

El método de suavizamiento exponencial doble es una técnica de pronóstico que utiliza dos niveles de suavizamiento exponencial para prever tendencias y estacionalidad en datos de series temporales. Es útil cuando los datos muestran una tendencia y una estacionalidad que cambia con el tiempo.

- **Holt**

El método de Holt es un método de pronóstico que se utiliza para predecir valores futuros en series temporales. Es una técnica de suavizado exponencial que tiene en cuenta tanto la tendencia como la estacionalidad de los datos históricos para hacer predicciones.

- **Winter**

El método de Winter también conocido como suavizado exponencial de Winter o método de triple suavizado exponencial, es una técnica de pronóstico que extiende el método de Holt para incorporar la estacionalidad en los datos. Además de la tendencia, considera la estacionalidad y la componente de nivel para hacer predicciones más precisas en series temporales con patrones estacionales.

- **Regresión Lineal**

Según Rosario J. “Se usa para prever la línea de tendencia lineal, supone una relación entre la variable de respuesta Y, y el periodo de tiempo X, que es una función lineal”. Según Chapman, S.N. (2006) “también conocida como línea de mejor ajuste, es una técnica estadística para intentar ajustar una línea a partir de un conjunto de puntos mediante el uso del mínimo error cuadrado total entre los puntos reales y los puntos sobre la línea.”

- **Modelo Arima**

Los estadísticos Box y Jenkins contribuyeron de manera fundamental a su desarrollo, establecen que los modelos ARIMA sirven para hacer predicciones sobre el futuro. consiste en determinar un modelo que permita hacer un pronóstico de la variable en un instante de tiempo futuro basándose en los valores pasados.

Las siglas ARIMA son la abreviación de (AutoRegresive Integrated Moving Average), nombre que proviene de sus tres componentes AR (Autorregresivo), I(Integrado) y MA (Medias Móviles):

- **Modelo Autorregresivo (AR):** modelo en el que el valor de la variable de salida depende de sus valores anteriores.
- **Modelo Integrado (I):** representa la diferencia entre las observaciones para permitir que la serie temporal se vuelva estacionaria, es decir, los valores de los datos se reemplazan por la diferencia entre los valores de los datos y los valores anteriores.

- **Modelo de Media Móvil (MA):** incorpora la dependencia entre una observación y un error residual de un modelo de media móvil aplicado a observaciones pasadas.

Cada componente del modelo ARIMA funciona como un parámetro, de manera que cualquier modelo tiene tres parámetros: p, d y q. El valor de cada parámetro indica qué tipo de modelo ARIMA se ha utilizado.

Los parámetros de un modelo ARIMA se pueden definir de la siguiente manera:

### **Ec II - 1. Ecuación modelo Arima**

$$ARIMA = (p, d, q)$$

p: indica el número de observaciones de retraso en el modelo. También se conoce como orden de retraso.

d: se trata del número de datos anteriores que se resta a cada valor. También se conoce como grado de diferenciación.

q: es el tamaño de datos que se utiliza para la media móvil. También se conoce como orden de la media móvil.

Si un parámetro es 0, significa que esa componente en particular no se utiliza en el modelo. De modo que el modelo ARIMA se puede construir para realizar la función de un modelo ARMA, o incluso modelos AR, I o MA simples.

- **Modelo Sarima**

El modelo SARIMA generaliza todos los modelos de la familia ARIMA, Permite modelar series estacionarias, bien como series estacionales y no estacionarias.

En un modelo SARIMA se incluye términos factores estacionales autorregresivos (P), diferenciación estacional (D) y promedio móvil estacional (Q), o, es decir, contiene factores estacionales y no estacionales en un modelo multiplicativo.

### **Ec II - 2. Ecuación modelo Sarima**

$$SARIMA = (p, d, q)(P, D, Q)_M$$

Esta ecuación se interpreta de la siguiente manera

Los componentes  $(p, d, q)$  vienen dado del modelo arima y los componentes  $(P, D, Q)_M$  vienen dados por procesos estacionales donde (M) asume diferentes valores ya sea diarios, semanales, mensuales, etc.

La principal diferencia entre SARIMA y ARIMA radica en la inclusión del componente estacional. Mientras que el modelo arima puede manejar datos de series temporales no estacionales, los modelos sarima modelan e incorporan explícitamente los patrones estacionales en los datos mediante términos estacionales adicionales. Esto permite a los modelos sarima captar tanto las dependencias a corto como a largo plazo de las series temporales, lo que da lugar a previsiones más precisas.

Ambos modelos pueden ser utilizados y ejecutados de manera automática en distintas herramientas digitales tal es el caso del Cristal Ball en Excel.

#### **2.4.1.2. Modelos causales**

Según Chapman, S.N. (2006). Algunas de las características clave de este método son:

- Se basa en el concepto de relación entre variables; es decir, en la suposición de que una variable medida “ocasiona” que la otra cambie de una forma predecible.
- Parte de un supuesto importante de causalidad, y de que la variable causal puede ser medida de manera precisa. La variable medida que ocasiona que la otra variable cambie con frecuencia se denomina “indicador líder”.
- Como un beneficio colateral, el proceso de desarrollar el modelo permite, muchas veces, que quienes se encargan de él obtengan un importante conocimiento adicional de mercado.
- Este método rara vez se utiliza para un producto; es más común emplearlo para mercados o industrias completas.
- Muchas veces su puesta en práctica consume demasiado tiempo y resulta muy cara, principalmente debido a la necesidad de desarrollar relaciones y obtener información causal.

### 2.4.2. Método cualitativo

El método cualitativo o basado en juicios son aquellos que se generan a partir de información que no tiene una estructura analítica bien definida. Este tipo de pronósticos resulta especialmente útil cuando no se tiene disponibilidad de información histórica”. (Stephen N. Chapman, 2006, p. 17)

- **Encuestas de Mercado**

De acuerdo a Chapman S. N. (2006) las encuestas de mercado son, casi siempre, cuestionarios estructurados que se envían a los clientes potenciales del mercado. En ellos se solicita su opinión acerca de productos o productos potenciales, y muchas veces intentan también averiguar la probabilidad de que los consumidores demanden ciertos productos o servicios. Si se estructuran bien, se aplican a una buena muestra representativa de la población definida, y se les analiza correctamente, pueden ser muy efectivas, especialmente en el corto plazo. Un importante defecto de las encuestas de mercado es que son bastante caras, y su aplicación es lenta si se realizan correctamente.

- **Delphi**

De acuerdo a Chapman S. N (2006) en este método se utilizan paneles de expertos específicos en el mercado o área para la cual se desarrolla la encuesta. Los expertos intentan transferir al análisis su conocimiento individual respecto de los factores que afectan la demanda, interactuando entre sí para tratar de llegar a un consenso en cuanto al pronóstico de la demanda para los productos o familias de productos en cuestión

- **Analogías de ciclo de vida**

De acuerdo a Chapman S. N (2006) este método es una aplicación muy especial que se utiliza cuando el producto o servicio es nuevo. Se basa en el hecho de que casi todos los productos y servicios tienen un ciclo de vida bien definido. Para este método surgen una serie de preguntas que ayudarán a desarrollar el mismo:

¿Cuál es el marco de tiempo? ¿Cuánto durará el crecimiento y la madurez?

¿Qué tan rápido será el crecimiento? ¿Qué tan rápido será la decadencia?

¿Qué tan grande será la demanda global, especialmente durante la fase de maduración?

## **2.5. Planeación de la producción**

Se determina un plan de producción para hacer coincidir la tasa de la demanda y la tasa de producción, a manera de fabricar los productos cuando se necesitan. (Sipper D. y Bulfin R., 1998, p.176).

- Plan a largo plazo

De acuerdo a Sipper D. y Bulfin R. (1998) “Puede cubrir un periodo de 3 a 10 años y usualmente se actualiza cada año. Es un plan a nivel corporativo y considera todas las plantas y productos”.

- Plan a mediano plazo

De acuerdo a Sipper D. y Bulfin R. (1998) “Un horizonte intermedio es de 6 meses a dos años con actualizaciones mensuales o trimestrales. La entrada incluye decisiones sobre capacidad y productos del plan a largo plazo. De nuevo las unidades de medida están agregadas; pero tal vez por línea o familia de productos y departamentos en la planta”.

- Plan a corto plazo

De acuerdo a Sipper D. y Bulfin R. (1998) “Este plan puede cubrir de una semana a seis meses, con actualizaciones diarias o semanales. Es común un horizonte de un mes con actualización semanal. Determina el tiempo en que se hace un producto en particular en una máquina específica”.

## **2.6. Planeación Agregada**

### **2.6.1. Aspectos de la planeación agregada**

- **Capacidad**

De acuerdo a Sipper D. y Bulfin R. (1998) “La capacidad se define como cuánto puede fabricar un sistema de producción. Para satisfacer la demanda, la capacidad del sistema debe excederla, al menos en plazo. Sin embargo, el exceso de capacidad es costoso”.

- Unidades Agregadas
- Costos

Son los costos de producción, los costos de inventario y los costos de cambiar la capacidad.

## **2.7. Plan maestro de producción**

El plan maestro de producción es un programa que se utiliza para fijar el plan de producción en una fábrica, es lo que dice qué, cuánto y en qué fecha se fabricará a medio plazo.

### **2.7.1. Entorno de la producción**

Según lo que señala Chapman, S.N. (2006) el impacto en la producción puede suceder a partir de los siguientes entornos:

- Fabricación para almacenamiento

En este entorno el cliente prácticamente no tiene influencia alguna sobre el diseño final. Por lo general sólo tiene la opción de adquirirlo o no, porque el producto ya ha sido diseñado y fabricado por la compañía.

- Armado bajo pedido

En este entorno el cliente tiene influencia sobre la combinación (o la inclusión) de varios sub ensamblajes o atributos opcionales.

- Fabricación bajo pedido

En este entorno el cliente tiene una gran influencia sobre el diseño del producto o servicio final.

## **2.8. Planeación de Requerimiento de materiales**

(Joseph Orlicky) es conocido como uno de los pioneros del concepto de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP), una metodología integral para la gestión eficiente de la cadena de suministro y la producción. En su obra fundamental, "Material

Requirements Planning", Orlicky propuso un enfoque sistemático que revolucionó la forma en que las empresas manejan sus inventarios y programan la producción.

La esencia del MRP reside en la sincronización precisa de la oferta y la demanda. Orlicky abogó por utilizar la información sobre la demanda de productos finales para desencadenar una planificación detallada de los materiales necesarios en cada etapa del proceso de producción. Este enfoque implica una comprensión exhaustiva de los tiempos de producción, los niveles de inventario y los plazos de entrega de proveedores.

El concepto de Joseph Orlicky sobre MRP representa un cambio significativo hacia la planificación basada en la demanda y la optimización continua de la cadena de suministro, permitiendo a las empresas adaptarse de manera ágil a los cambios en las condiciones del mercado y mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios y la producción.

## **2.9. Inventario de seguridad**

Según Philip Kotler ha mencionado el concepto de inventario de seguridad en el contexto de la cadena de suministro y la gestión de operaciones. En general, Kotler sugiere que el inventario de seguridad es el nivel adicional de inventario que se mantiene para cubrir la variabilidad en la demanda y los tiempos de entrega.

Reconoce la importancia de mantener un cierto nivel de inventario de seguridad para garantizar que las empresas puedan satisfacer la demanda del cliente incluso en situaciones imprevistas.

### **2.9.1. Inventario de seguridad (SS – SAFETY STOCK)**

El método de "safety stock" (inventario de seguridad) es una técnica utilizada en la gestión de inventarios para determinar la cantidad adicional de productos o materiales que una empresa debe mantener en stock para mitigar el riesgo de quedarse sin existencias debido a variaciones en la demanda o retrasos en la cadena de suministro. El método de seguridad stock se basa en cálculos y análisis de datos históricos y factores de incertidumbre.

El cálculo del inventario de seguridad se realiza determinando la cantidad de material requerido en stock, de tal manera que la variación en estas variables no sobrepase este valor. La ecuación del stock de seguridad es entonces:

**Ec II - 3. Ecuación de inventario de seguridad SS**

$$\text{Inventario de de seguridad} = SS = Z * \sqrt{\sigma_d^2 * L * d^2 * \sigma_L^2}$$

Donde:

Z: es la variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio

$\sigma_D$ : es la desviación estándar diaria de la demanda.

L: es el tiempo de aprovisionamiento

D: es la demanda diaria

$\sigma_L$ : es desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días.

En el caso en que el tiempo de aprovisionamiento sea constante, como resultado de un buen proveedor, la ecuación anterior del inventario de seguridad se reescribe como:

**Ec II - 4. Ecuación de inventario de seguridad SS (tiempo de aprovisionamiento constante)**

$$\text{Inventario de de seguridad} = SS = Z * \sigma_D * \sqrt{L}$$

## **2.10. Herramientas de análisis**

### **2.10.1. Diagrama SIPOC**

El diagrama SIPOC es una herramienta utilizada en la metodología Six Sigma y la mejora de procesos para comprender y documentar un proceso. El término "SIPOC" es un acrónimo que significa Suppliers (Proveedores), Inputs (Entradas), Process (Proceso), Outputs (Salidas) y Customers (Clientes). Algunos autores mencionan lo siguiente sobre el diagrama SIPOC:

- **Identificación de elementos clave:** El diagrama SIPOC ayuda a identificar y visualizar los elementos clave de un proceso, incluyendo a los proveedores, las entradas, el proceso en sí, las salidas y los clientes. Esto proporciona una vista general del proceso.
- **Enfoque en el flujo:** se destaca que el diagrama SIPOC se centra en el flujo de un proceso desde la entrada hasta la salida, lo que ayuda a comprender cómo se relacionan estos componentes y cómo afectan al cliente final.
- **Identificación de oportunidades de mejora:** El diagrama SIPOC es una herramienta valiosa para identificar áreas de mejora en un proceso, ya que permite visualizar posibles problemas o cuellos de botella en el flujo del proceso.

### **2.10.2. Análisis FODA**

Albert Humphrey es conocido por desarrollar el análisis FODA, que también se conoce como análisis DAFO en algunos lugares. FODA es una sigla que representa las iniciales de Fortalezas (Strengths), Oportunidades (Opportunities), Debilidades (Weaknesses) y Amenazas (Threats). En su esencia, el análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica que ayuda a evaluar y comprender la situación de una organización, proyecto o situación.

- **Fortalezas:** Son las características internas positivas que una entidad posee y que pueden ayudar a alcanzar sus objetivos.

- Oportunidades: Son factores externos positivos o situaciones favorables que una entidad puede aprovechar para su beneficio.
- Debilidades: Son las características internas negativas o limitaciones que pueden obstaculizar el logro de objetivos.
- Amenazas: Son factores externos negativos o situaciones desfavorables que pueden representar riesgos para la entidad.

El análisis FODA se utiliza para tomar decisiones estratégicas al identificar cómo aprovechar las fortalezas y oportunidades, al tiempo que se trabaja en la mejora de las debilidades y se abordan las amenazas. Esto permite a las organizaciones tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias efectivas.

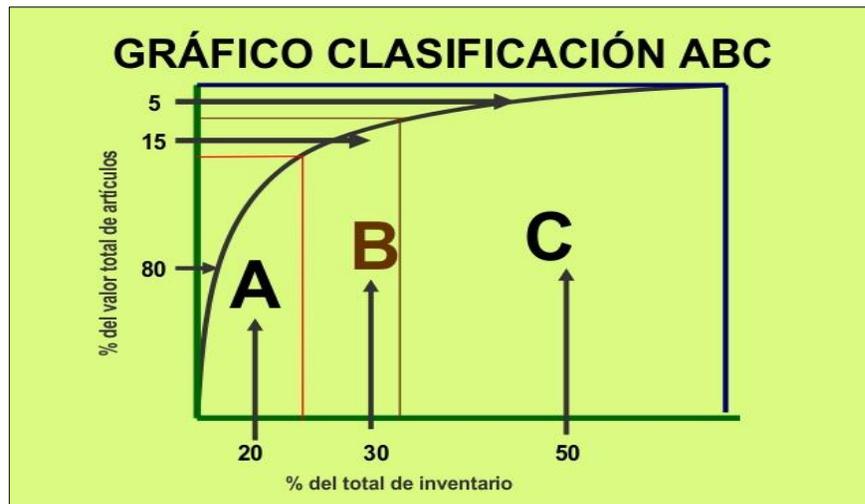
### **2.10.3. Análisis ABC**

(Robert J. Gordon) es conocido por su trabajo en el campo de la gestión de inventario y ha realizado contribuciones importantes en relación con el análisis ABC. Algunos de los puntos clave que aborda en su trabajo son la importancia relativa, donde se menciona que no todos los productos tienen la misma importancia en términos de su impacto en los costos y la eficiencia operativa de un almacén. El análisis ABC permite identificar los productos más críticos o de mayor valor en función de su contribución al rendimiento general del almacén.

Según Robert el análisis ABC se basa en clasificar los productos en categorías A, B y C en función de su importancia relativa. Los productos de la categoría A son los más importantes, ya sea por su valor monetario o por su frecuencia de demanda, mientras que los productos de las categorías B y C tienen un impacto menor.

En el esquema siguiente se ilustra una posible distribución donde el 5% de los productos con más rotación corresponden al 50% del peso del total del proceso de picking o recogida de productos. A menudo, la distribución sigue la llamada regla de Pareto o distribución 80/20.

**Figura 2 - 2. Clasificación ABC**



**Fuente: Extraído de**

**“<https://blogmetodovoegel.wordpress.com/2017/11/06/analisis-abc/>”**

#### **2.10.4. Flujo de entradas y salidas**

El método PEPS (Primero en entrar, primero en salir), es un sistema utilizado en la gestión de inventario para valorar y rotar los productos. Según el método PEPS, los productos más antiguos se consideran los primeros en ser vendidos o utilizados, mientras que los productos más nuevos se mantienen en el inventario, el beneficio que tiene es un mejor control de inventario, y evita que los productos lleguen a caducar mientras están en el almacén, lo que reduce las pérdidas.

Estos dos sistemas ABC Y PEPS se utilizarán como un método para detectar y clasificar los ítems según su valor. Con lo cual se puede mejorar el control sobre la materia prima e insumos que tiene más importancia para el almacén.

El criterio por el cual se diferenciará los productos dependerá de acuerdo a las necesidades de la empresa que pueden ser por su valor monetario, peso, volumen, rotación, etc. De esta forma se puede distinguir cual es ítem que el personal a cargo debe dar prioridad a la hora de realizar un requerimiento de producción o pedido.

### **2.10.5. Codificación de artículos**

Agrupar los productos en categorías o familias similares ayudará a simplificar la ubicación y búsqueda de los artículos. De igual manera el etiquetar claramente cada producto con información relevante, como el nombre, el código de barras o código QR y la fecha de vencimiento. Además, asignar un código único a cada producto o categoría, utilizando un sistema de codificación que sea fácil de entender para los empleados. Para ello se debe capacitar el personal del almacén sobre la nueva organización y los sistemas implementados. Proporcionar instrucciones claras sobre cómo se deben ubicar los productos, cómo utilizar el sistema de inventario y cómo mantener la conservación adecuada de los productos.

El uso de estas herramientas permitirá Reorganizar la distribución física de los productos para la identificación y rápida ubicación de los mismos en almacenes facilitará el criterio de reubicación específica de los materiales a través de la clasificación ABC que se realizará.

### **2.10.6. Diagrama de flujo**

El Flujograma o Diagrama de Flujo, es una gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución. Según Chiavenato Idalberto. Año 1993.

Al observar un diagrama de flujo, se puede entender fácilmente la secuencia de pasos que deben seguirse para completar una tarea o alcanzar un objetivo. Esto es especialmente útil al utilizar diagramas de flujo para planificar y visualizar el flujo de ejecución de un programa antes de comenzar a codificarlo. Es decir los diagramas de flujo son una herramienta poderosa para visualizar procesos, facilitar la comprensión y colaboración entre equipos, y planificar proyectos de manera efectiva, ya sea en el desarrollo de software, ingeniería, gestión de proyectos o cualquier otro campo que requiera la representación de secuencias de acciones.

### **2.10.7. Lead time**

El "lead time" es el tiempo que transcurre desde que se inicia una orden de producción o reabastecimiento de inventario hasta que los productos o materiales están disponibles y listos para su uso o venta. El lead time es un concepto crucial en la gestión de la cadena de suministro, ya que afecta la planificación, la disponibilidad de productos y la satisfacción del cliente.

Martin Christopher en "Logistics and Supply Chain Management" lo describe como el período entre la decisión de reabastecimiento y la llegada de los productos a su destino.

### **2.10.8. Distribución de planta**

Una distribución de planta racional está basada en el análisis de los procesos de trabajo. Se creía que la organización y disposición de los equipos, herramientas y recursos en una planta debían diseñarse de manera sistemática para maximizar la eficiencia y la productividad. Su enfoque se centraba en eliminar el desperdicio de tiempo y esfuerzo, buscando eliminar movimientos innecesarios y simplificar las tareas. También defendía la especialización y la división del trabajo para aumentar la eficiencia y reducir los costos. Abogaba (Frederick W. Taylor).

El diseño adecuado de una distribución de planta para el sector de almacenes otorgara una contribución útil. Al igual que utilizar estanterías, estantes y otros sistemas de almacenamiento que se adapten al tamaño y forma de los productos. Colocar los artículos de alta rotación o los más demandados en áreas accesibles y cercanas a las puertas, mientras que los productos de baja rotación pueden ubicarse en áreas menos accesibles. Esto ayudara anular movimientos innecesarios y aprovechar el tiempo en el sistema de almacenes y producción.

### **2.10.9. Manual de funciones**

Un manual de funciones es un documento que describe las responsabilidades, tareas y roles de los empleados dentro de una organización. Suele incluir detalles sobre las funciones específicas de cada puesto, las relaciones jerárquicas, las expectativas de desempeño y otras pautas relevantes para el funcionamiento de la empresa.

#### **2.10.10. Manual de procedimientos**

Los manuales de procedimientos “constituyen un documento técnico que incluye información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí, que constituye en una unidad para la realización de una función, actividad o tarea específica en una organización”. Franklin (2009).

El manual de procedimientos es un medio escrito que sirve para registrar y dar información clara respecto a una actividad específica en una organización; coordina de forma ordenada las actividades a seguir para lograr los objetivos específicos, mostrando claramente los lineamientos e instrucciones necesarios para la mejora del desempeño.

#### **2.10.11. Check list o lista de verificación**

La lista de verificación o comprobación sirve para constatar que se están realizando de manera adecuada los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa, mediante varios ítems que se pueden contener una o varias preguntas según sea el caso. Según Ponce, (2015).

El diseño adecuado del check list ayudará en la verificación de las condiciones de almacenamiento y su inspección en el control visual. El uso de esta herramienta permitirá valorar el cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento

#### **2.11. Programa de registro y control de almacenes**

Implementar un programa de registro y control de inventarios en una empresa de puede proporcionar una serie de beneficios importantes. Por ello una gestión eficiente del inventario mediante un programa de registro y control de almacenes permitirá realizar un seguimiento preciso de las existencias, la entrada y salida de los insumos y materia prima según los requerimientos de producción. controlar las fechas de caducidad y administrar las cantidades disponibles Esto ayudará a evitar problemas como la escasez o el exceso de inventario, optimizando los niveles de stock y asegurando que siempre tenga suficientes suministros para satisfacer la demanda de manera oportuna.

Al tener un control preciso de los niveles de inventario, podrá identificar y eliminar ineficiencias o desperdicios en su cadena de suministro. Por ejemplo, se podrá evitar la acumulación de existencias innecesarias, que pueden conducir a costos de almacenamiento adicionales o a la obsolescencia de productos. También se podrá planificar mejor las compras y negociar acuerdos con proveedores en función de la demanda real y los niveles de inventario.

Al mantener un control preciso de los niveles de inventario, podrá mejorar la coordinación con proveedores y producción. Podrá realizar pedidos a tiempo, evitar retrasos en los requerimientos de producción y optimizar la logística de su cadena de suministro. Esto ayudará a reducir los tiempos de espera, minimizar los costos de transporte y garantizar una distribución eficiente del producto terminado.

## **2.12. Tipo de investigación**

El presente proyecto de grado tendrá un tipo de investigación exploratoria y de investigación aplicada

### **2.12.1. Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria como una etapa inicial en el proceso de evaluación, permite a los evaluadores familiarizarse con el programa o fenómeno que se va a evaluar, obtener una comprensión profunda de su contexto y características, identificar las preguntas clave de investigación y generar hipótesis o teorías iniciales. destaca que esta investigación a menudo implica la recopilación y análisis de datos cualitativos, como entrevistas, observaciones y análisis de documentos. Esta forma de exploración permite una comprensión más rica y detallada del objeto de estudio, lo que puede conducir a una evaluación más significativa y contextualmente relevante. (Michael Quinn Patton).

Este tipo de prospección contribuirá al desarrollo de las técnicas que se pretende aplicar con la fuente de información necesaria, información que será de importancia para una correcta toma de decisiones principalmente en el uso de distintas herramientas.

### **2.12.2. Investigación aplicada**

La investigación aplicada desde una perspectiva pragmática y orientada a la acción. Para Kurt Lewin, no solo debía centrarse en comprender los fenómenos, sino también en intervenir para provocar cambios significativos ante problemas presentados. Lewin desarrolló el modelo de investigación, que promovía la colaboración entre investigadores y participantes para identificar y abordar problemas concretos en contextos reales. Este enfoque implicaba ciclos de observación, reflexión y acción iterativos, donde los resultados de la investigación se utilizaban para informar y guiar intervenciones prácticas. Es decir, su enfoque de investigación aplicada se caracterizaba por su orientación práctica, su compromiso con la acción social y su énfasis en la participación.

Este tipo de investigación contribuirá al proyecto en estudio puesto que los conocimientos adquiridos permitirán solucionar determinados problemas que se hayan encontrado.

### **2.13. El agua como recurso necesario**

El agua es una sustancia química compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, representada como H<sub>2</sub>O. Es esencial para la vida en la Tierra debido a sus propiedades únicas y su capacidad para desempeñar múltiples roles biológicos y químicos. Algunas de sus funciones más importantes para la vida humana son:

- **Hidratación:** El agua es fundamental para mantener el equilibrio de líquidos en el cuerpo humano. Nuestro organismo depende del agua para transportar nutrientes y eliminar desechos.
- **Reacciones químicas:** El agua es un disolvente universal y participa en muchas reacciones químicas, tanto dentro del cuerpo humano como en procesos industriales y de investigación.
- **Regulación de la temperatura corporal:** A través de la sudoración, el cuerpo humano utiliza el agua para regular su temperatura y evitar el sobrecalentamiento.

- Transporte de nutrientes: El agua es un medio para transportar nutrientes y minerales esenciales a las células del cuerpo.
- Agricultura y producción de alimentos: Es esencial para el riego de cultivos y la producción de alimentos en la agricultura.
- Preservación del medio ambiente: El agua es vital para los ecosistemas, la biodiversidad y la preservación de la vida en el planeta.

En la actualidad, el acceso a agua potable y segura es un derecho fundamental para la vida humana. Se utiliza en el hogar para beber, cocinar, bañarse y para mantener condiciones higiénicas adecuadas. Además, es esencial en la industria, la agricultura y la generación de energía. La gestión sostenible del agua es crucial para garantizar la salud y el bienestar de la humanidad y para preservar el medio ambiente en un mundo en constante crecimiento

**CAPÍTULO III**  
**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### 3. Análisis de la situación actual

#### 3.1. Situación operativa actual

El diagrama SIPOC proporciona una visión general del proceso y ayuda a identificar quiénes son los actores clave, qué recursos se necesitan y cuáles son los resultados esperados, el siguiente diagrama SIPOC de la fábrica Vienísima S.R.L. proporciona la siguiente información:

**Cuadro III - 1. Diagrama SIPOC de la fábrica Vienísima S.R.L.**

<b>Nombre del proceso: Operación para la obtención del producto de agua embotellada</b>				<b>Fecha:05/10/23</b>
<b>Suppliers Proveedores</b>	<b>Inputs Entadas</b>	<b>Process Procesos</b>	<b>Outputs Salidas</b>	<b>Costomers Clientes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- COSAALT R.L.</li> <li>- EMPACAR S.A.</li> <li>- CASCADA S.A.</li> <li>- CORVAGLIA CLOSURES S.A.</li> <li>- MERCO PLAST</li> <li>- INDUSTRIAS RAVI</li> <li>- SETAR</li> <li>- YPFB</li> </ul>	Agua cruda. Preformas de botellas. Etiquetas. Tapas. Termo contraíbles. Energía eléctrica. Gas. Personal de operación.	1. Recepción y almacenamiento. 2. Purificación del agua. 3. Llenado de botellas. 4. Tapado. 5. Etiquetado. 6. Embalado de botellas. 7. Almacenamiento de producto terminado. 8. Distribución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua embotellada purificada.</li> <li>- Botellas etiquetadas y selladas.</li> <li>- Producto terminado.</li> <li>- Inventario de almacenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumidores de agua personales.</li> <li>- Distribuidoras mayoristas y minorista de bebidas analcohólicas y aguas naturales.</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia**

### 3.2. Análisis FODA

Un análisis FODA, es una herramienta de vital importancia en la toma de decisiones estratégicas al evaluar exhaustivamente las diversas facetas y actividades que conforman la operación de una empresa. En este contexto, nos sumergimos en una minuciosa evaluación de la empresa Vienisima S.R.L., explorando su posición actual y su capacidad para afrontar los desafíos y oportunidades que se presentan tanto dentro como fuera de la misma.

**Cuadro III - 2. Matriz FODA de la fábrica Vienisima S.R.L.**

<b>Matriz FODA de la fábrica Vienisima S.R.L.</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<p>Cuenta con la posibilidad de construir una sólida presencia en el mercado local y alrededor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sus costos operativos son bajos en comparación con las grandes fábricas.</li> <li>-La fábrica cuenta con una diversificación en sus productos.</li> <li>- Cuenta con disponibilidad de áreas para futuras ampliaciones en producción y almacenes</li> </ul>	<p>Capacidad de producción limitada cuenta con dificultades para satisfacer la demanda en momentos de temporada alta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe control constante de la distribución física de sus productos, hay cruce de materiales al momento de su ubicación.</li> <li>- Registro ineficiente de recepciones y despachos de insumos</li> <li>- Dependencia de proveedores, vulnerabilidad ante cambios en la cadena de suministro.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>Crecimiento de la demanda el aumento en la conciencia de la salud impulsa la demanda de agua purificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas con distribuidoras en diferentes localidades aumentara la distribución de producto a mercados vecinos.</li> <li>- Desarrollo de nuevos productos, envases o tamaños de productos para satisfacer las preferencias del consumidor.</li> <li>- Cumplir con regulaciones más rigurosas en base a normativas de salud puede crear ventajas competitivas.</li> </ul>	<p>Cambios en regulaciones nuevas normativas gubernamentales pueden afectar la producción y distribución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia de grandes marcas en el rubro.</li> <li>- Problemas de suministro de agua, crisis de abastecimiento de que podría afectar la producción.</li> <li>- Cambios en preferencias del consumidor:</li> </ul>

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración propia**

### **3.3. Análisis actual de la descripción de los distintos procesos**

Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de la situación presente en el almacén de la empresa "Vienisima S.R.L.", con el propósito de identificar tanto sus aspectos negativos y positivos como sus áreas de mejora. Este análisis riguroso sienta las bases para la formulación de un plan de diseño destinado a optimizar y perfeccionar las operaciones de almacenamiento de los insumos, basado en las conclusiones extraídas de la evaluación previamente realizada.

#### **3.3.1. Recepción de MP e insumos**

Cuando llega un vehículo con los insumos que se requirieron para el abastecimiento del almacén y otras áreas, se realiza la verificación de los recibos y facturas de compra y calidad para ver la coincidencia con lo pedido, previamente de realizar la descarga se deberá tener el consentimiento del responsable, donde éste se encargará de dar la aprobación de lo que está ingresando a la fábrica.

Una vez el supervisor tenga en su poder la documentación en orden, autoriza al personal operativo que dirijan los insumos en sus lugares designados, en alguna zona disponible o lugares aleatorios dentro de la empresa.

Cabe resaltar que no se realiza ningún pesaje de las cajas que se descarga de los distintos insumos o algún control riguroso más detallado. Esto lleva a que sea aún más dificultoso el registro de inventario que se debería tener dentro de la misma.

#### **3.3.2. Manejo de inventarios**

En la fábrica Vienisima S.R.L. el manejo de inventarios constituye una responsabilidad asignada al contador que se encuentra en el área administrativo. De acuerdo con los hallazgos derivados a partir de una entrevista con todo el personal administrativo, se han identificado los siguientes elementos relevantes:

- La ausencia de información sobre el movimiento de inventario y otros insumos utilizados a la producción principal, representa una deficiencia en el control de existencias.

- Para el registro de los inventarios relacionados con los insumos de producción se lleva a cabo mediante una planilla de carácter manual. Este método no permite el seguimiento en tiempo real del flujo de estos insumos, lo que resulta en un proceso lento y engorroso para llevar a cabo el conteo y la verificación con precisión de los distintos insumos y para cuando debe volver a reabastecerse de materiales.

### **3.3.3. Zonificación**

La adecuada planificación de la zonificación en el contexto de un almacén debe fundamentarse en la optimización tanto de los flujos de entrada como de salida de productos y/o mercancías. Sin embargo, en la situación actual, se observa una falta de cumplimiento en estos procesos, ya que los productos son almacenados sin adherirse a un criterio de ubicación metódica. No se realiza una clasificación por categorías o grupos, y aspectos críticos como el peso, las dimensiones y la frecuencia de rotación no se toman debidamente en consideración. Estas deficiencias operativas inciden de manera significativa en la eficiencia operativa del almacén, lo que a su vez se traduce en retrasos en el flujo de trabajo y un aprovechamiento subóptimo de los recursos disponibles.

### **3.3.4. Área del almacén**

Luego de llevar a cabo un análisis y realizar observaciones detalladas en las instalaciones de la empresa Vienísima S.R.L., se ha podido constatar la ausencia de una estructura organizativa adecuada en su almacén. En este sentido, se ha identificado la carencia de áreas claramente definidas y destinadas a optimizar su rendimiento y eficiencia operativa.

Este hallazgo subraya la necesidad apremiante de implementar estrategias de organización espacial y de gestión logística que permitan una distribución lógica y funcional de los recursos y productos dentro del almacén de la fábrica Vienísima S.R.L.

#### **3.3.4.1. Área de recepción**

En el área de estacionamiento destinada a la recepción de camiones que transportan los insumos, se evidencia una limitación en la extensión del área disponible. Esta circunstancia conlleva a la formación de aglomeraciones entre el personal operativo durante las operaciones de descarga, lo que, a su vez, reduce la accesibilidad de estos trabajadores. Este inconveniente se traduce en una significativa pérdida de tiempo en el proceso de descarga.

Adicionalmente, se observa que, en muchos casos, las recepciones de estos materiales se efectúan en un momento del día caracterizado por una producción veloz y continua. En este escenario, un número limitado de empleados se encarga de llevar a cabo tanto la descarga como el almacenamiento de los materiales, lo cual demanda un período de tiempo considerable. Esta ineficiencia en el proceso operativo genera un déficit de personal disponible para las labores de producción planificadas, lo que resulta en dificultades para alcanzar los objetivos programados.

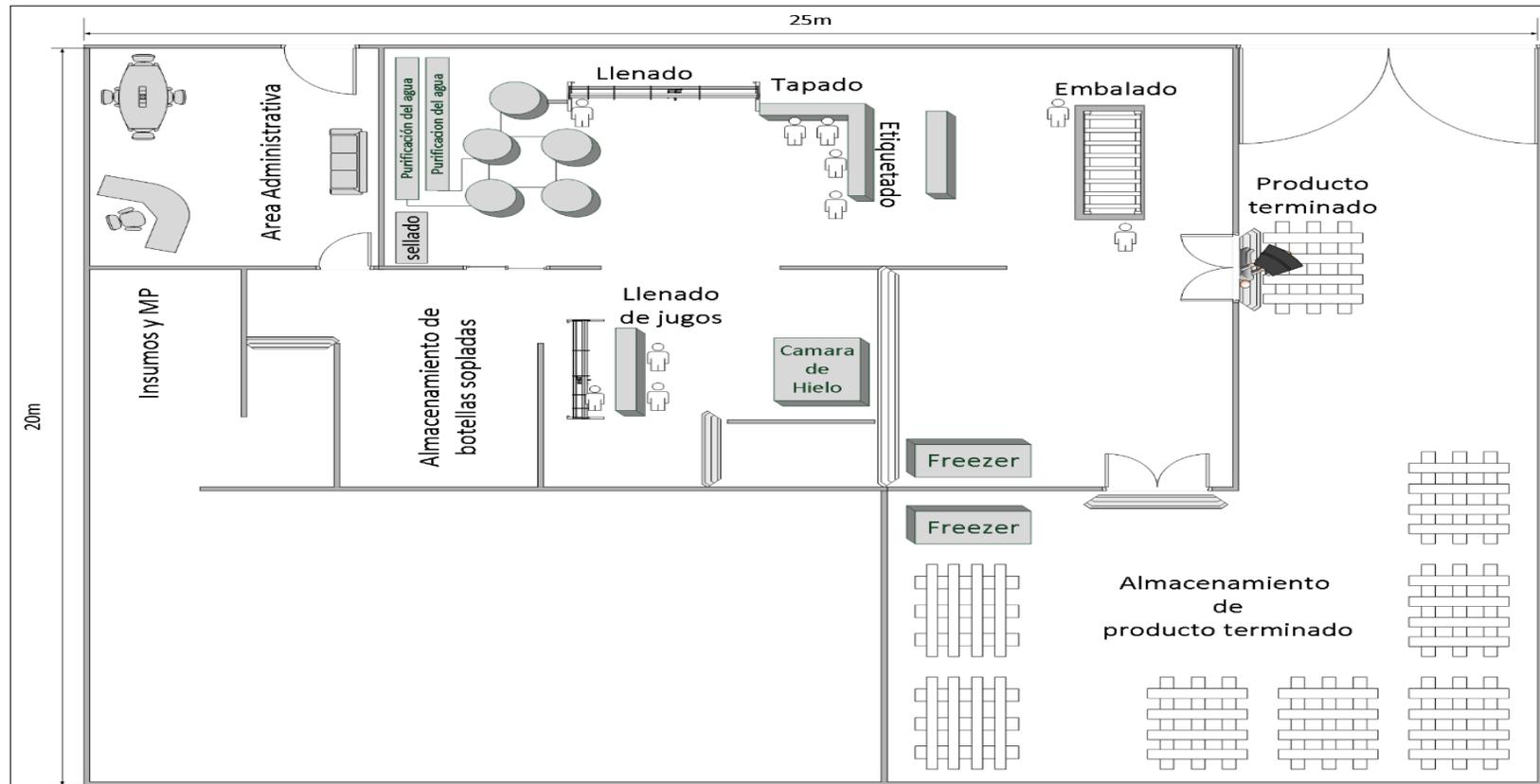
#### **3.3.4.2. Área de almacenaje**

El área de almacenamiento está alineada con la naturaleza de los productos recibidos, aunque es importante destacar que, actualmente, se dispone de un almacén específicamente designado para preformas, mientras que otros insumos se almacenan en espacios separados. No obstante, la disposición actual no es óptima, lo que conlleva a retrasos en el proceso de preparación de pedidos solicitados por el departamento de producción y resulta en recorridos innecesarios. Por esta razón, los operadores encargados de la descarga de mercancía organizan los productos de acuerdo con los espacios disponibles que pueden visualizar a simple vista, lo que ocasionalmente provoca un desorden en el interior del almacén. Esta situación podría beneficiarse de una reestructuración que permita una distribución más eficiente de los productos y, en última instancia, optimice las operaciones de almacenamiento y recuperación de mercancía.

#### **3.3.4.3. Área de preparación**

El área de preparación destinada a los requerimientos de producción se encuentra comprometida debido a la presencia de desorden en el almacenamiento de los insumos, lo que ocasiona demoras significativas y obstruye el flujo interno necesario para la posterior utilización de estos recursos. La asignación arbitraria de un operario para llevar a cabo la tarea de preparación se ve agravada por la falta de conocimiento y la falta de identificación de los materiales almacenados previamente por otros operarios que realizaron esta labor en días anteriores. Además, existe una carencia de información sobre los insumos que deben ser incluidos en la preparación, lo que conduce a una ejecución deficiente y desorganizada de esta actividad crítica.

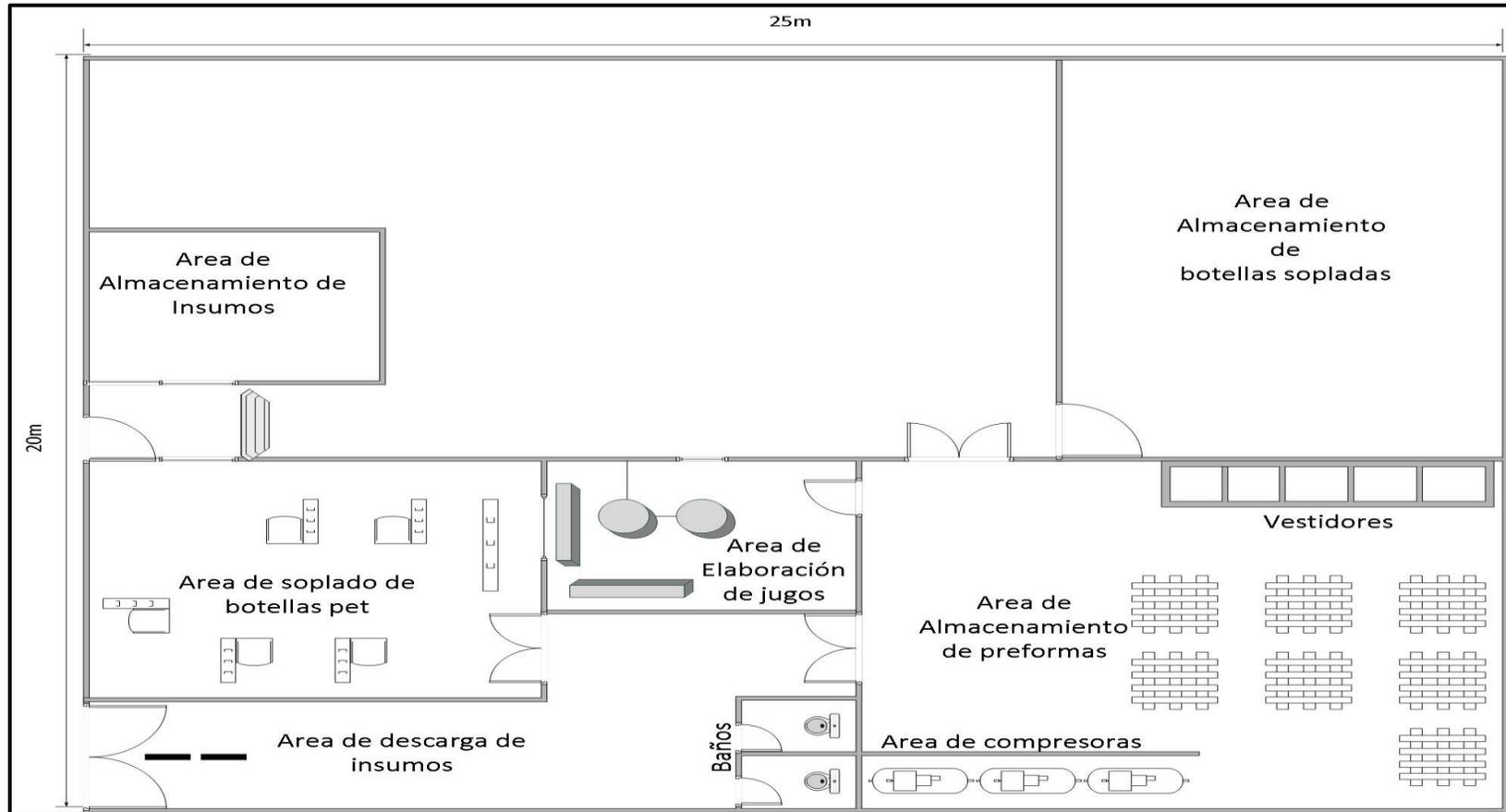
**Figura 3 - 1. Lay out actual de la empresa Vienisima S.R.L. (PLANTA BAJA)**



**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración propia**

**Figura 3 - 2. Lay out actual de la empresa Vienisima S.R.L. (PRIMERA PLANTA)**



**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L.**

**Elaboración propia**

### 3.3.5. Manejo de almacenes

La infraestructura de la fábrica Vienisima S.R.L. comprende un almacén dedicado al almacenamiento del producto terminado, además cuenta con otros espacios en distintas áreas de la fábrica exclusivamente destinado a la materia prima e insumos utilizados en la producción principal como en la secundaria. En lo que respecta a la gestión de estos almacenes, actualmente está bajo la supervisión del área administrativa, tal como se detalla en el organigrama (ver Figura 1-2)

En el presente contexto, se deben resaltar diversos aspectos que inciden significativamente en la gestión de los almacenes:

- El almacén carece de políticas y procedimientos establecidos para su gestión, también de una ubicación inadecuada y arbitraria de los insumos (ver Figura 3-3, 3-4). Esto conlleva a que los operarios responsables de las distintas áreas, accedan de manera continua al almacén sin un protocolo claro para la retirada de los elementos necesarios que se requiere en producción.
- En algunas circunstancias, los insumos sufren deterioro debido a la falta de organización y una disposición inadecuada en el almacén. Esta falta de control y manejo óptimo de los insumos conlleva a pérdidas y desperdicio de recursos lo que significa pérdida económica para la empresa. (ver Cuadro III-8)
- En contraste con la estructura organizativa delineada en el organigrama de la empresa se observa que no existe un puesto específico de “encargado de compras y reabastecimiento de insumos”. Esto indica una discrepancia entre la organización actual y la representada en el organigrama, lo cual podría conducir a una falta de claridad en las responsabilidades y procesos dentro de la empresa.

Para abordar eficazmente estos problemas y optimizar la gestión de los almacenes, es esencial implementar políticas de control, mejorar la organización y disposición de los insumos. Estas medidas contribuirán a una gestión más eficiente y efectiva de los recursos y activos de la fábrica Vienisima S.R.L.

**Figura 3 - 3. Área de almacén de preformas**



**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

**Figura 3 - 4. Área de insumos planta baja de la fábrica Vienísima S.R.L**



**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

**Figura 3 - 5. Área de insumos primera planta de la fábrica Vienísima S.R.L**



**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

En las figuras anteriores se puede observar que las cajas de preformas PET están ordenadas de manera arbitraria no se puede evidenciar que materiales deben de utilizarse en primera instancia y a qué tipo de botellas pertenece cada uno. Además, se observa que algunos insumos como los termo contraíbles, las bobinas se encuentran sin registro alguno por la ubicación y designación que tienen estos.

### **3.3.6. Materia prima e insumos**

La materia prima e insumos son elementos esenciales en el proceso de producción de agua embotellada desde su producción hasta su consumo, por ello mediante una serie de información recabada de la fábrica Vienísima S.R.L. se menciona los siguientes materiales necesarios para su producción en el siguiente cuadro.

**Cuadro III - 3. Insumos para el proceso de agua purificada embotellada**

<b>Proceso</b>	<b>Insumos</b>
<b>Soplado</b>	Preforma Pet cristal de 600ml (caja 32kg)
	Preforma Pet cristal de 1litro (caja 35kg)
	Preforma Pet cristal de 2litro (caja 38kg)
	Preforma Pet cristal de 3litro (caja 41kg)
	Preforma Pet cristal de 5 y 6litro (caja 46kg)
<b>Tapado</b>	Tapa push (caja 12kg)
	Tapa rosca (caja 13,5kg)
	Tapa rosca (caja 11,3kg)
	Tapa de botellón (caja 10kg)
<b>Embalaje</b>	Termo contraíble (24kg)
	Termo contraíble (25kg)
	Termo contraíble (27kg)
	Termo contraíble (28kg)
	Termo contraíble (30kg)
	Termo contraíble (31kg)
<b>Etiquetado</b>	Etiqueta (bobina 1kg)
	Etiqueta (bobina 1,5kg)
	Etiqueta (bobina 2kg)
	Etiqueta (bobina 2,5kg)
	Etiqueta (bobina 3kg)
	Etiqueta (bobina 3,5kg)
	Etiqueta (bobina 4kg)
<b>Llenado</b>	Bolsa de sachet (bobina 20kg)
	Bolsa de paquete (bobina 25kg)
<b>Sellado</b>	Precinto (bobina 5kg)

**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L.**

**Elaboración propia**

Como se puede ver en el cuadro de arriba se mencionan todos los insumos necesarios para poder obtener el producto final “agua purificada embotellada”, además de la materia prima fundamental el agua que mediante una serie de proceso de purificación pasa luego a tanques de almacenamiento y su posterior proceso.

**Cuadro III - 4. Insumos para la preparación y formulación de jugos**

<b>Proceso</b>	<b>Insumos</b>
<b>Preparación y Formulación</b>	Goma xantana (bolsa 25kg)
	Benzoato de sodio (bolsa 2kg)
	Ácido cítrico (bolsa 25kg)
	Edulcorante (frasco 2kg)
	Citrato de sodio (bolsa 25kg)
	En turbiante (frasco 5kg)
	Azúcar (bolsa 46kg)

**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

**Cuadro III - 5. Insumos para el proceso de embotellado de jugos**

<b>Proceso</b>	<b>Insumos</b>
<b>Soplado</b>	Preforma Pet cristal de 2litro (caja 38kg)
<b>Tapado</b>	Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)
<b>Etiquetado</b>	Etiqueta Avis (bobina 2kg)
<b>Embalaje</b>	Termo contraíble (28kg)
<b>Aditivos</b>	Esencia Frutilla (bolsa 5kg)
	Colorante Frutilla (bolsa 5kg)
	Esencia Coco (bolsa 5kg)
	Colorante Coco (bolsa 5kg)
	Esencia Limón (bolsa 5kg)
	Colorante Limón (bolsa 5kg)
	Esencia Durazno (bolsa 5kg)
	Colorante Durazno (bolsa 5kg)
	Esencia Piña (bolsa 5kg)
Colorante Piña (bolsa 5kg)	

**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

De igual manera en estos cuadros de la parte superior se puede observar los insumos necesarios para la obtención del producto final jugo Avis en sus distintos sabores dependiendo la formulación que se realice. además de la materia prima fundamental el agua que mediante una serie de proceso de purificación pasa luego a tanques de almacenamiento y su posterior proceso

**Cuadro III - 6. Insumos para el soplado de botellas**

Proceso	Insumos
Soplado	Preforma Pet de cristal-granadita de 250ml (30kg)
	Preforma Pet de cristal-granadita de 500ml (32kg)
	Preforma Pet de cristal-granadita de 1litro (35kg)
	Preforma Pet blanca de 1litro (35kg)
	Preforma Pet blanca de 2litro (38kg)
	Preforma Pet cristal de 1litro (35kg)
	Preforma Pet cristal de 2litro (38kg)

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia**

El (cuadro III-6) muestra los insumos necesarios que se tiene para el proceso de soplado de botellas y su posterior venta a otras empresas que solicitan dichos envases

**Cuadro III - 7. Dimensiones de insumos por paquete**

Dimensiones			
Insumos por paquete	Base (metros)	Longitud (metros)	Diámetro (metros)
<b>Caja de preforma</b>	0,6	1,2	
<b>Bobina de termo contraíbles</b>		0,8	0,3
<b>Caja de tapas</b>	0,5	0,7	
<b>Bobina de etiquetas</b>		0,1	0,4
<b>Bobina de bolsa de sachet</b>		0,4	0,3
<b>Bobina de bolsa con logo</b>		0,5	0,3
<b>Frascos de insumos</b>		0,2	0,1
<b>Bolsas de insumos</b>		1,2	

**Fuente: Fábrica Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia**

Estos datos sobre las dimensiones de cada paquete de los insumos parecieran insignificantes a simple vista pero nos servirán más adelante para realizar cálculos sobre las dimensiones que deberían tener los racks y palets en las zonificaciones y codificaciones propuestas, cabe recalcar que estos datos fueron obtenidos mediante una entrevista con el personal operativo quien nos brindó dicha información, además nos

mencionaba que estos son datos son relativamente insignificantes que suelen guiarse o diferenciar mayormente los insumos según su peso de cada caja, bobina, frasco, bolsa.

### **3.3.7. Insumos deteriorados**

Preforma: algunas preformas previamente al ser sometidas al proceso de soplado pasan por un proceso de precalentamiento térmico en las cuales por el deterioro de los insumos sufren algunas deformaciones en la parte de la boquilla de la preforma como también en la parte inferior lo que provoca una inestabilidad de la botella.

Etiquetas: algunas etiquetas tienden a tener una mala presencia física por la obsolescencia de la misma, esto provoca al consumidor una mala imagen del producto.

Botellas: debido al deterioro de algunas preformas algunas botellas son mal sopladas esto provoca que cuando la misma esta por ser utilizada para el llenado tienden a tener una inclinación y no sigue el proceso adecuado en la cinta transportadora para su posterior llenado, ocasionando derroche de la materia prima, de igual manera ocasiona una inestabilidad en el proceso de embalaje ya que al pasar por el horno pierden equilibrio y quedan estancadas en la misma o tienden a perder estabilidad para su posterior almacenado de producto terminado

**Cuadro III - 8. Insumos deteriorados**



**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L.**

**Elaboración propia**

En tabla superior se puede evidenciar de manera más clara el deterioro de algunos insumos necesarios para el proceso de elaboración de los distintos productos de la fábrica Vienísima S.R.L.

### 3.4. Proveedores

La empresa principalmente juego un papel fundamental con sus proveedores respecto al costo de sus insumos que les proporcionan distinto proveedor, el mismo no se tiene registrado por razones internas de la empresa por ello se muestra a continuación los principales proveedores de MP e insumos.

**Cuadro III - 9. Proveedores principales de la fábrica Vienísima S.R.L.**

<b>Detalle</b>	<b>Proveedores</b>
<b>MP Esencial</b>	Agua (Cosaalt R.L.)
<b>Insumos para el proceso de embotellado</b>	Empacar S.A.
	Cascada S.A.
	Corvaglia closures S.A.
	MercoPlast
	Industrias Ravi
	Labels Bolivia S.R.L.
<b>Insumos de preparación y formulación</b>	Industrias Argentina

**Fuente: Fábrica Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

**CAPÍTULO IV**  
**PROPUESTA TÉCNICA**

#### 4. Propuesta técnica

##### 4.1. Proyección de la demanda

##### 4.1.1. Datos históricos del comportamiento de la demanda

La producción principal de la fábrica Vienísima S.R.L. es la del embotellado de agua purificada en sus diferentes presentaciones, El siguiente cuadro está en función a las planillas de datos históricos de unidades vendidas de agua purificada en los anteriores meses (ver anexo 1). a continuación, se puede observar la demanda histórica en cantidad de litros de los distintos productos.

**Tabla IV - 1. Datos históricos de ventas de agua embotellada**

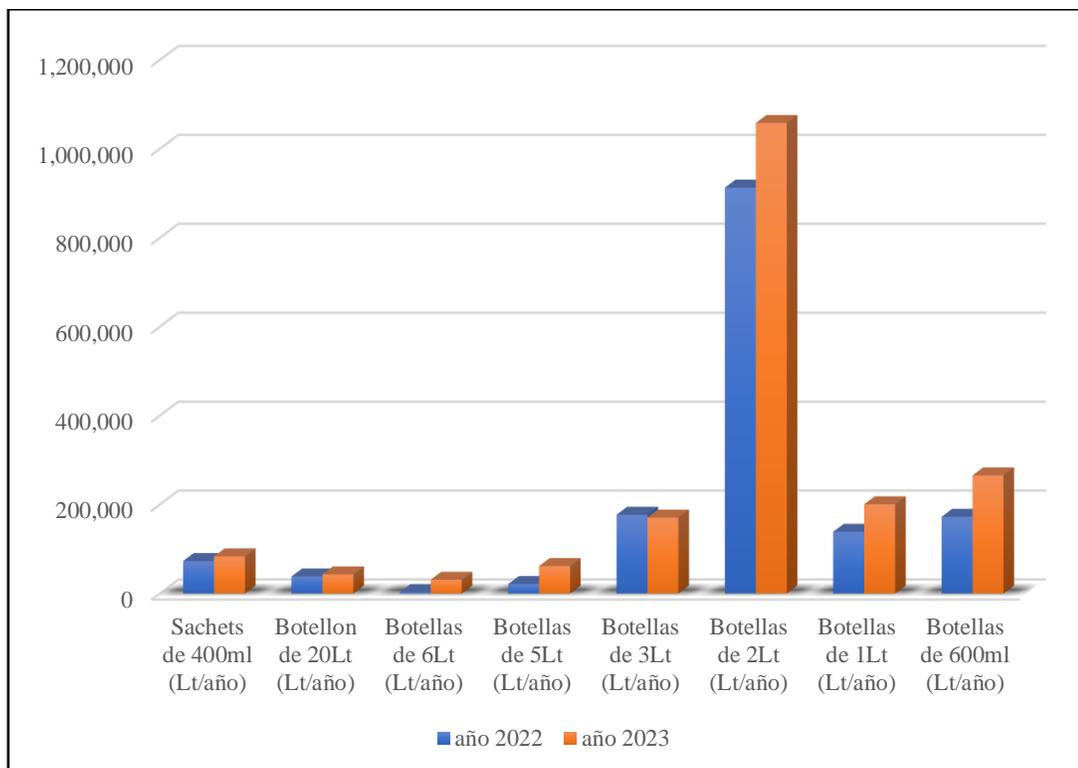
<b>Cantidad de ventas de agua embotellada en (Litros/año)</b>		
<b>Producto</b>	<b>Año</b>	
	2022	2023
<b>Sachet de 400ml (Lt/año)</b>	72.748	83.402
<b>Botellón de 20Lt (Lt/año)</b>	38.220	42.760
<b>Botellas de 6Lt (Lt/año)</b>	2.880	30.770
<b>Botellas de 5Lt (Lt/año)</b>	21.000	63.585
<b>Botellas de 3Lt (Lt/año)</b>	176.910	170.614
<b>Botellas de 2Lt (Lt/año)</b>	912.646	1.057.998
<b>Botellas de 1Lt (Lt/año)</b>	138.620	190.422
<b>Botellas de 600ml (Lt/año)</b>	172.415	265.410

**Fuente: Datos de la empresa Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

Mediante un minucioso análisis en la figura 4-1, se constata que, durante el año 2023 las cifras de ventas experimentaron un aumento considerable en comparación a la anterior gestión. Tras consultar al departamento de ventas de la fábrica, se obtuvo la explicación de que este aumento se debe principalmente al aumento de la demanda del consumo de agua debido a las altas temperaturas en las distintas partes de la ciudad de Tarija y en otros municipios de potosí.

**Figura 4 - 1. Comportamiento de la demanda histórica de agua purificada embotellada**



**Fuente: Datos de la empresa Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia**

La fábrica Vienisima S.R.L. como una producción secundaria cuenta con la elaboración de jugos en distintos sabores. El siguiente cuadro está en función a las planillas de datos históricos de unidades vendidas de jugos Avis en los anteriores meses (ver anexo1). a continuación, se puede observar la demanda histórica en cantidad de litros de los distintos productos.

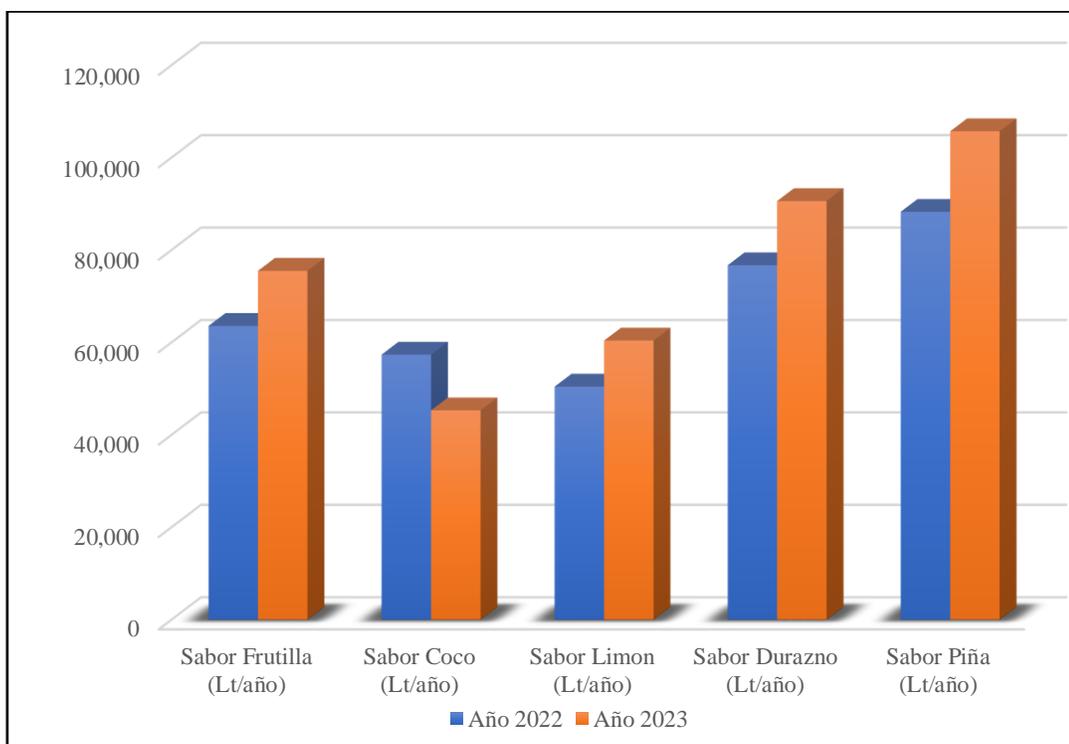
**Tabla IV - 2. Datos históricos de ventas de jugos Avis**

Cantidad de ventas de jugos en (Litros/año)		
Producto	Año	
	2022	2023
Sabor Frutilla (Lt/año)	63.575	75.500
Sabor Coco (Lt/año)	57.360	45.300
Sabor Limón (Lt/año)	50.440	60.400
Sabor Durazno (Lt/año)	76.710	90.600
Sabor Piña (Lt/año)	88.270	105.700

**Fuente: Datos de la empresa Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia**

**Figura 4 - 2. Comportamiento de la demanda histórica de jugo AVIS**



**Fuente: Datos de la empresa Vienisima S.R.L**

**Elaboración propia**

Mediante un minucioso análisis en la figura 4-2, se constata que, durante el año 2023 las cifras de ventas experimentaron un aumento moderado en comparación a la anterior gestión. Tras consultar al departamento de ventas de la fábrica, se obtuvo la explicación de que esto se debe principalmente a que el producto está siendo aceptado en el mercado, pero de manera gradual.

Vienísima S.R.L. cuenta con la producción en el soplado de botellas pet en distintos tamaños, El siguiente cuadro está en función a las planillas de datos históricos de unidades vendidas del soplado de botellas en los anteriores meses (ver figura 3-8). a continuación, se puede observar la demanda histórica en unidades de los distintos productos.

**Tabla IV - 3. Datos históricos de ventas del soplado de botellas**

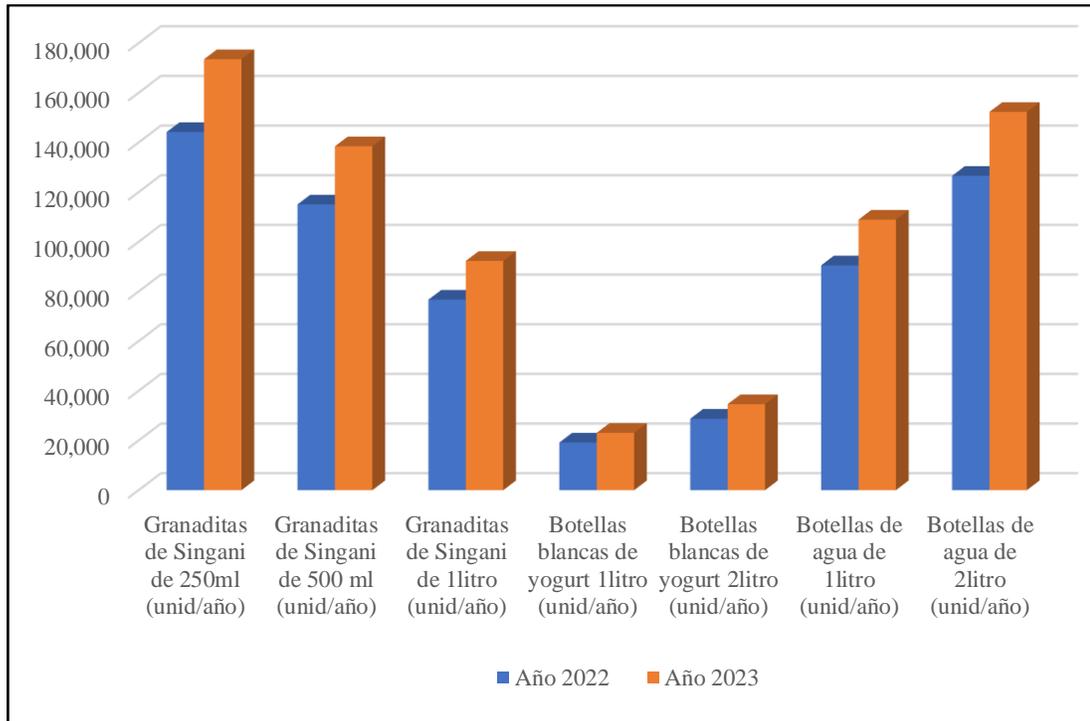
<b>Cantidad de ventas de soplado de botellas en (unidades/año)</b>		
<b>Producto</b>	<b>Año</b>	
	2022	2023
<b>Granaditas de Singani de 250ml (unid/año)</b>	144.196	173.524
<b>Granaditas de Singani de 500 ml (unid/año)</b>	115.050	138.450
<b>Granaditas de Singani de 1litro (unid/año)</b>	76.700	92.300
<b>Botellas blancas de yogurt 1litro (unid/año)</b>	19.175	23.075
<b>Botellas blancas de yogurt 2litro (unid/año)</b>	28.763	34.613
<b>Botellas de agua de 1litro (unid/año)</b>	90.506	108.914
<b>Botellas de agua de 2litro (unid/año)</b>	126.555	152.295

**Fuente: Datos de la empresa Vienísima S.R.L**

**Elaboración propia**

Luego de un análisis en la figura 4-3, se puede evidenciar que, durante el año 2023 las cifras de ventas experimentaron un aumento considerable al igual que en la producción de agua embotellada en comparación a la anterior gestión. Tras consultar al departamento de ventas de la fábrica, se obtuvo la explicación de que este aumento se debe principalmente al incremento de nuevos emprendimientos en el sector de agua de mesas y sector vitivinícola puesto que sus últimos requerimientos en el área de ventas de los mismos experimentan un crecimiento.

**Figura 4 - 3. Comportamiento de la demanda histórica del soplado de botellas**



**Fuente: Datos de la empresa Vienisima S.R.L  
Elaboración propia**

#### 4.1.2. Selección del método de pronóstico

De acuerdo a los datos históricos que se tiene de meses anteriores en relación a las cantidades vendidas y la identificación del comportamiento de los mismos, mediante un análisis se llega a la conclusión que los datos se comportan de manera ascendente y decreciente esto debido a las temporadas altas y bajas de producción que tiene la empresa, con un comportamiento estacionario en algunas ocasiones. es por ello que luego de una serie de análisis en la elección del método más adecuado para realizar la proyección de la demanda futura, se decide optar por el uso de la herramienta de “Cristal Ball en Excel” ya que el mismo realiza de forma automática el mejor método estimado de proyecciones que se ajustan más a lo que se pretende tener, mediante el uso de métodos estacionales, métodos no estacionales, método Arima, Sarima entre otros.

### 4.1.3. Desarrollo del método

El modelo de proyección de la demanda a desarrollar va ser determinado de manera automática mediante el uso de la herramienta de Cristal Ball en Excel.

Para comenzar, se incluyó información detallada sobre períodos de tiempo específicos y las cantidades de productos vendidos en períodos pasados. Estos datos proporcionaron una base sólida para el análisis de la demanda futura.

Para la ejecución se usaron los datos históricos en cantidad de litros totales por mes en base a las unidades vendidas que se tiene como referencia de años pasados para la proyección de agua purificada y de jugos, y en el caso de las botellas sopladas se usaron los datos históricos en unidades totales por mes.

Luego de tener los datos tabulados en la planilla de Excel, se procede a realizar el cálculo, dándole clic en la pestaña de “Predictor” y a realizar el ajuste correspondiente de las herramientas que se pretende usar, una vez calibrado todo adecuadamente, se realiza la proyección de demanda para los períodos futuros específicos que son de interés ya sea por el mejor método que vaya a arrojar el Cristal Ball.

El modelo arrojado debido a los datos históricos estacionales que se tiene es el modelo Sarima, el cual es un modelo complejo de calcularlo matemáticamente pero que con la herramienta de Cristal Ball es más accesible obtener datos futuros.

La cantidad de meses proyectados fueron 24. La gráfica que nos muestra esta herramienta viene dada por una línea de datos históricos, una línea ajustada que viene a ser el valor equivalente pero dentro del método de pronóstico, un porcentaje del intervalo de confianza, así mismo el comportamiento autorregresivo del mejor modelo que vaya a determinar el Cristal Ball.

Finalmente, luego de realizar los cálculos correspondientes se obtuvieron los resultados de la proyección de demanda para los siguientes años 2024 y 2025 (ver Anexo 3.1), Anexo 3.4, Anexo 3.7).

Una vez calculado la demanda futura se procedió hacer un cálculo previo denominado porcentaje de participación que hace mención a los productos de mayor rotación dentro

de la producción de la empresa en relación al total de litros que se produjeron los anteriores años (ver Anexo 3.2.)

De acuerdo a este cálculo de porcentaje de participación se calculó la cantidad de cada uno de los productos para los siguientes meses de los años proyectados (ver anexo 3.3.)

A continuación, la siguiente tabla muestra los datos proyectados en meses para la demanda futura de los años 2024 y 2025.

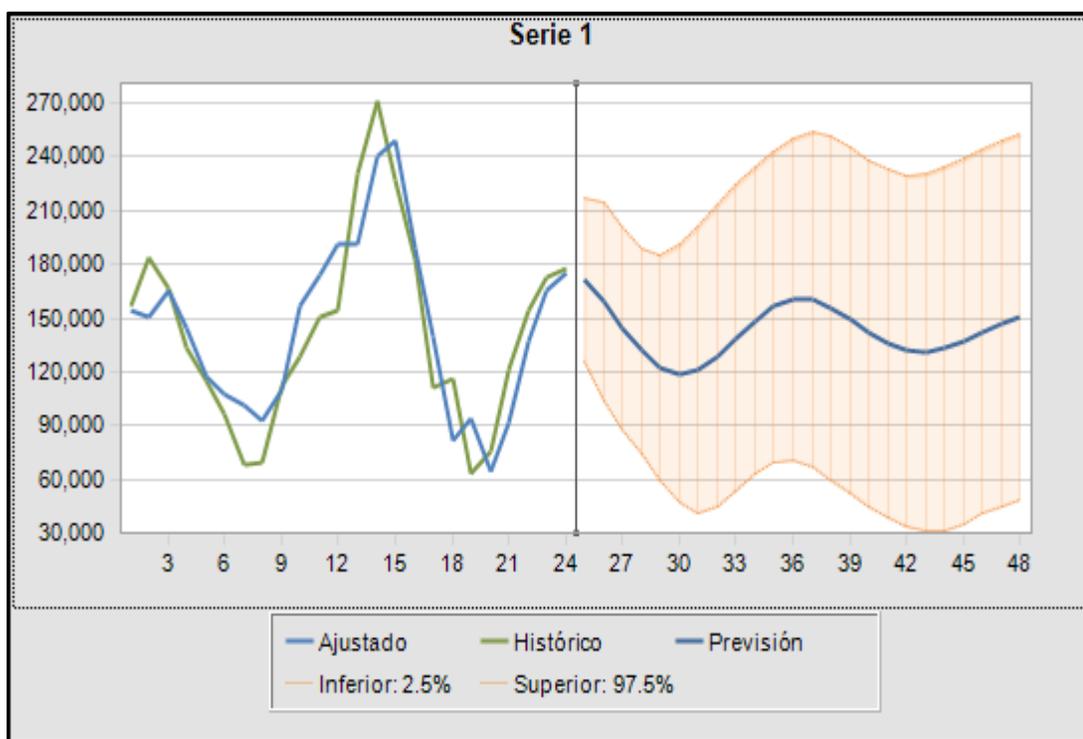
**Tabla IV - 4. Proyección de la demanda de agua embotellada**

Año	Mes	Sachets de 400ml (Lt/mes)	Botellon de 20Lt (Lt/mes)	Botellas de 6Lt (Lt/mes)	Botellas de 5Lt (Lt/mes)	Botellas de 3Lt (Lt/mes)	Botellas de 2Lt (Lt/mes)	Botellas de 1Lt (Lt/mes)	Botellas de 600ml (Lt/mes)
2024	Enero	7.759	4.024	1.672	4.106	17.268	97.918	16.846	21.755
	Febrero	7.218	3.743	1.556	3.820	16.065	91.096	15.673	20.239
	Marzo	6.565	3.404	1.415	3.474	14.610	82.848	14.254	18.407
	Abril	5.960	3.091	1.284	3.154	13.265	75.217	12.941	16.711
	Mayo	5.539	2.872	1.194	2.931	12.327	69.901	12.026	15.530
	Junio	5.380	2.790	1.159	2.847	11.973	67.891	11.680	15.084
	Julio	5.492	2.848	1.184	2.907	12.224	69.316	11.926	15.400
	Agosto	5.824	3.020	1.255	3.082	12.962	73.501	12.646	16.330
	Septiembre	6.276	3.255	1.352	3.321	13.968	79.204	13.627	17.597
	Octubre	6.732	3.491	1.451	3.562	14.982	84.957	14.617	18.875
	Noviembre	7.086	3.675	1.527	3.750	15.771	89.429	15.386	19.869
	Diciembre	7.268	3.769	1.566	3.846	16.175	91.719	15.780	20.378
2025	Enero	7.252	3.761	1.563	3.838	16.140	91.520	15.746	20.333
	Febrero	7.062	3.663	1.522	3.737	15.718	89.128	15.334	19.802
	Marzo	6.760	3.506	1.457	3.578	15.046	85.316	14.678	18.955
	Abril	6.427	3.333	1.385	3.401	14.303	81.106	13.954	18.020
	Mayo	6.142	3.185	1.323	3.250	13.669	77.508	13.335	17.220
	Junio	5.966	3.094	1.286	3.157	13.277	75.289	12.953	16.727
	Julio	5.929	3.075	1.278	3.138	13.195	74.822	12.873	16.623
	Agosto	6.025	3.125	1.298	3.188	13.409	76.038	13.082	16.894
	Septiembre	6.219	3.225	1.340	3.291	13.841	78.486	13.503	17.437
	Octubre	6.456	3.348	1.391	3.417	14.369	81.478	14.018	18.102
	Noviembre	6.677	3.463	1.439	3.534	14.861	84.269	14.498	18.722
	Diciembre	6.833	3.544	1.473	3.616	15.208	86.238	14.837	19.160

**Fuente: Elaboración propia**

La gráfica correspondiente a esta proyección nos muestra una línea de datos históricos, una línea ajustada que viene a ser el valor equivalente pero dentro del método de pronóstico, además que en relación con los meses pronosticados se tiene un intervalo de confianza del 95% lo cual nos quiere decir que a medida que avance el tiempo ese rango se va ir ampliando mostrando que hacia el futuro el nivel de incertidumbre va ir aumentando, así mismo se puede evidenciar que en el comportamiento autorregresivo del Sarima el factor estacional va reduciendo a medida que va aumentando las iteraciones es decir que al futuro tendería a volverse una línea recta.

**Figura 4 - 4. Comportamiento de la demanda proyectada de agua embotellada**



**Fuente: Elaboración propia**

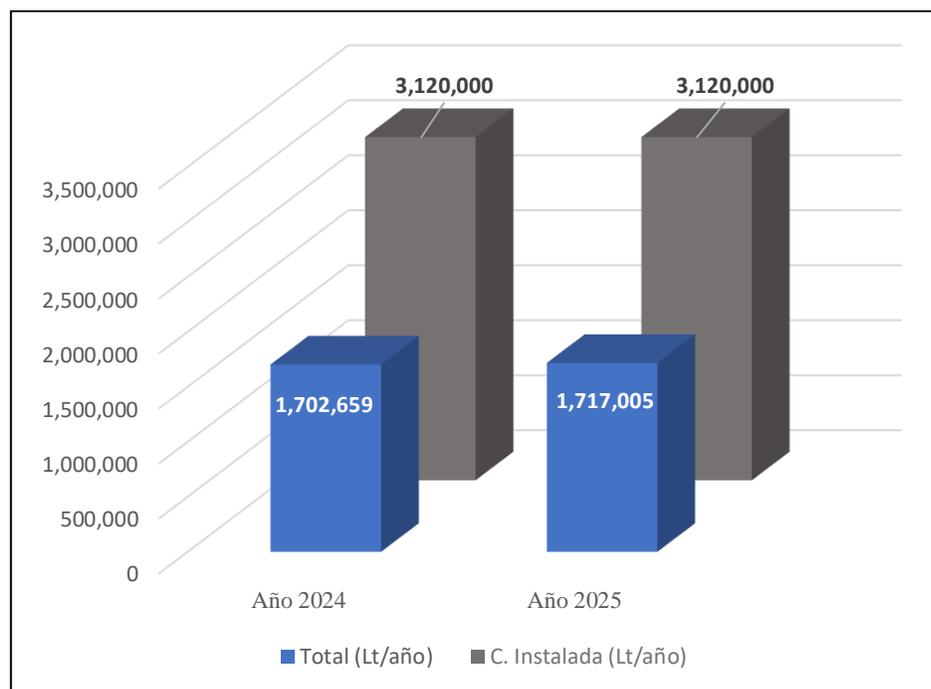
La tabla a continuación refleja la cantidad de litros totales que la empresa debe producir anualmente en los siguientes años, además de la capacidad instalada que tiene la fábrica.

**Tabla IV - 5. Relación entre la demanda proyectada y capacidad instalada de agua purificada**

Detalle	Año 2024	Año 2025
<b>Demanda proyectada (Lt/año)</b>	1.702.659	1.717.005
<b>C. Instalada (Lt/año)</b>	3.120.000	3.120.000

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 4 - 5. Cantidad de litros totales de agua embotellada**



**Fuente: Elaboración propia**

En el análisis de la figura 4-5, se pudo evidenciar que la capacidad instalada de la fábrica puede abastecer la proyección de la demanda futura que se pretende tener hasta el año 2025 posterior a esa fecha se tendrá que tomar decisiones al respecto según corresponda.

El cálculo respectivo para la proyección de la demanda de la elaboración de jugo avis se la puede evidenciar (ver anexo 3.4). La siguiente tabla nos muestra los satos proyectados para los siguientes meses de los años 2024 y 2025.

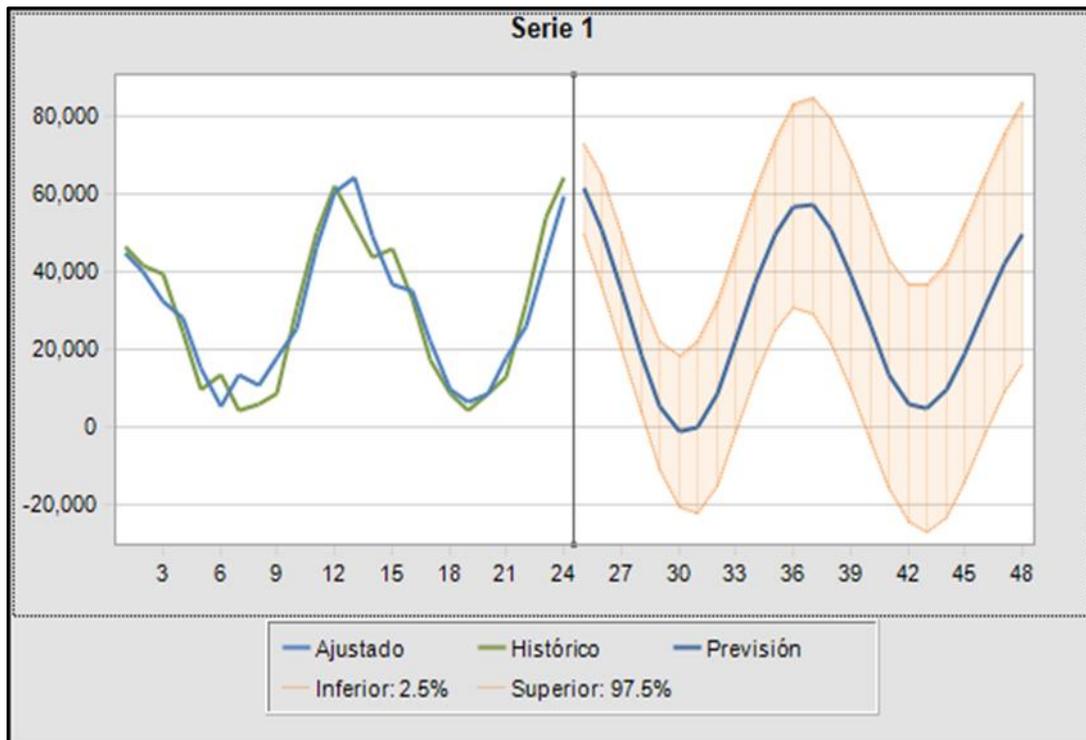
**Tabla IV - 6. Proyección de la demanda de jugo Avis**

Año	Mes	Jugo en botella de 2litros (Litos/mes)				
		Sabor Frutilla (Lt/mes)	Sabor Coco (Lt/mes)	Sabor Limon (Lt/mes)	Sabor Durazno (Lt/mes)	Sabor Piña (Lt/mes)
2024	Enero	11.942	8.585	9.534	14.348	16.684
	Febrero	9.501	8.389	7.563	11.437	13.235
	Marzo	6.210	7.230	4.917	7.501	8.605
	Abril	2.918	5.423	2.280	3.556	3.989
	Mayo	449	3.426	309	591	541
	Junio	606	1.717	522	686	914
	Julio	27	689	42	8	74
	Agosto	1.989	555	1.588	2.394	2.779
	Septiembre	4.894	1.307	3.925	5.864	6.869
	Octubre	7.932	2.728	6.362	9.502	11.134
	Noviembre	10.341	4.453	8.287	12.392	14.502
	Diciembre	11.537	6.060	9.234	13.836	16.160
2025	Enero	11.261	7.175	8.998	13.517	15.746
	Febrero	9.626	7.556	7.674	11.572	13.429
	Marzo	7.084	7.145	5.627	8.538	9.848
	Abril	4.300	6.074	3.393	5.207	5.937
	Mayo	1.977	4.626	1.534	2.423	2.685
	Junio	682	3.159	505	864	884
	Julio	705	2.021	537	882	939
	Agosto	2.001	1.467	1.588	2.421	2.778
	Septiembre	4.204	1.601	3.364	5.050	5.886
	Octubre	6.736	2.363	5.398	8.076	9.446
	Noviembre	8.953	3.543	7.173	10.730	12.553
	Diciembre	10.311	4.846	8.255	12.361	14.446

**Fuente: Elaboración propia**

La gráfica correspondiente a esta proyección nos muestra una línea de datos históricos, una línea ajustada que viene a ser el valor equivalente pero dentro del método de pronóstico, además que en relación con los meses pronosticados se tiene un intervalo de confianza del 95% lo cual nos quiere decir que a medida que avance el tiempo ese rango se va ir ampliando mostrando que hacia el futuro el nivel de incertidumbre va ir aumentando, así mismo se puede evidenciar que en el comportamiento autorregresivo del Sarima el factor estacional va reduciendo a medida que va aumentando las iteraciones es decir que al futuro tendería a volverse una línea recta.

**Figura 4 - 6. Comportamiento de la demanda proyectada de jugo avis**



**Fuente: Elaboración propia**

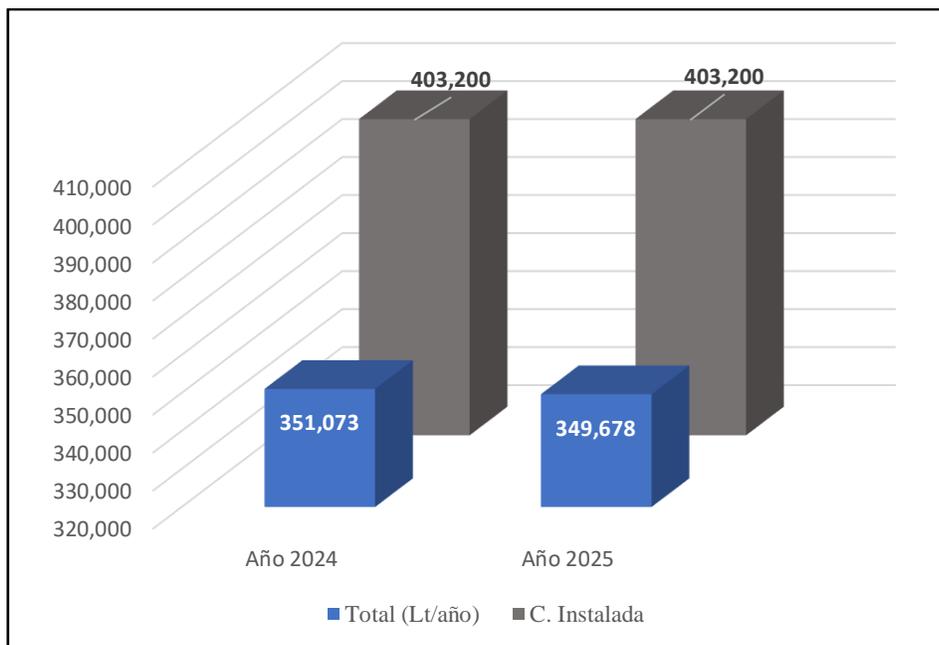
La tabla a continuación refleja la cantidad de litros totales de jugos que la empresa debe producir anualmente en los siguientes años, además de la capacidad instalada que tiene la fábrica.

**Tabla IV - 7. Relación entre la demanda proyecta y capacidad instalada de jugo Avis**

Detalle	Año 2024	Año 2025
<b>Demanda proyectada (Lt/año)</b>	351.073	349.678
<b>C. Instalada (Lt/año)</b>	403.200	403.200

**Fuente: Elaboración propia**

En el análisis de la figura 4-7, se puede evidenciar que la capacidad instalada de la fábrica puede abastecer la proyección de la demanda futura que se pretende tener respecto a la elaboración de jugo Avis.

**Figura 4 - 7. Cantidad de litros totales de jugo Avis**

**Fuente: Elaboración propia**

El cálculo respectivo para la proyección de la demanda del soplado de botellas se la puede evidenciar (ver anexo 3.6). La siguiente tabla muestra los datos proyectados para los siguientes meses de los años 2024 y 2025

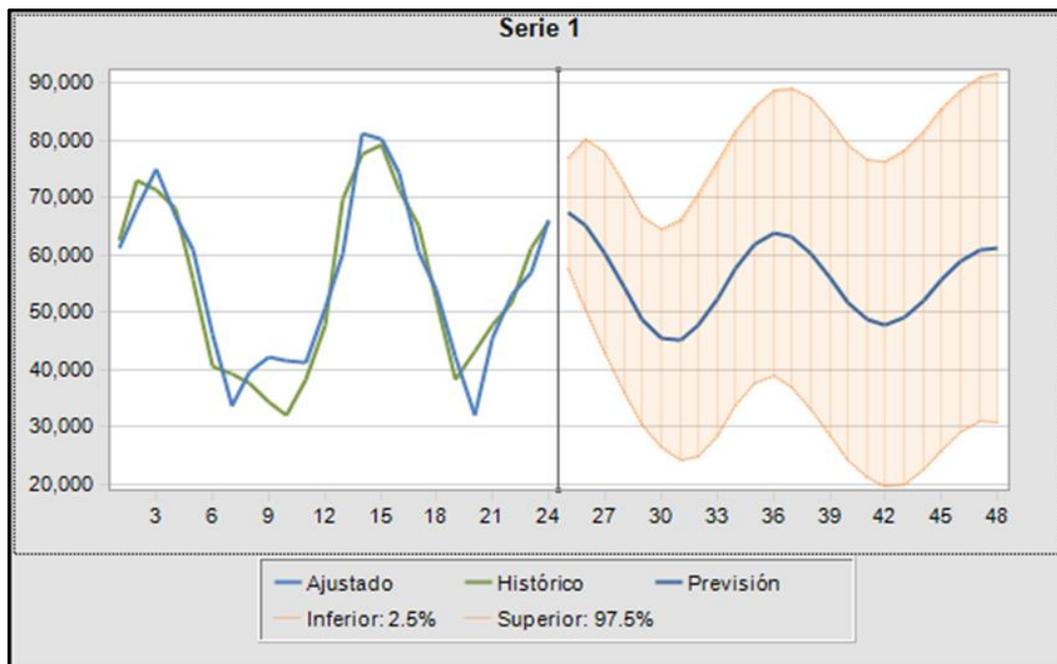
**Tabla IV - 8. Proyección de la demanda de botellas sopladas**

Año	Mes	Soplado de botellas en (unidades/mes)						
		Granaditas de Singani de 250ml	Granaditas de Singani de 500 ml	Granaditas de Singani de 1litro	Botellas blancas de yogurt 1litro	Botellas blancas de yogurt 2litro	Botellas de agua de 1litro	Botellas de agua de 2litro
2024	Enero	16.160	12.894	8.596	2.149	3.224	10.143	14.183
	Febrero	15.657	12.492	8.328	2.082	3.123	9.827	13.742
	Marzo	14.480	11.553	7.702	1.925	2.888	9.088	12.708
	Abril	13.010	10.380	6.920	1.730	2.595	8.166	11.418
	Mayo	11.692	9.329	6.219	1.555	2.332	7.339	10.262
	Junio	10.902	8.698	5.799	1.450	2.175	6.843	9.568
	Julio	10.838	8.647	5.765	1.441	2.162	6.802	9.512
	Agosto	11.476	9.156	6.104	1.526	2.289	7.203	10.072
	Septiembre	12.589	10.044	6.696	1.674	2.511	7.902	11.049
	Octubre	13.826	11.032	7.354	1.839	2.758	8.678	12.135
	Noviembre	14.820	11.824	7.883	1.971	2.956	9.302	13.007
	Diciembre	15.295	12.204	8.136	2.034	3.051	9.600	13.424
2025	Enero	15.144	12.083	8.055	2.014	3.021	9.505	13.291
	Febrero	14.448	11.527	7.685	1.921	2.882	9.068	12.680
	Marzo	13.440	10.723	7.149	1.787	2.681	8.436	11.796
	Abril	12.432	9.920	6.613	1.653	2.480	7.803	10.911
	Mayo	11.719	9.350	6.233	1.558	2.337	7.355	10.285
	Junio	11.489	9.166	6.111	1.528	2.292	7.211	10.083
	Julio	11.781	9.400	6.267	1.567	2.350	7.395	10.340
	Agosto	12.481	9.958	6.639	1.660	2.490	7.834	10.954
	Septiembre	13.360	10.659	7.106	1.777	2.665	8.385	11.725
	Octubre	14.152	11.291	7.528	1.882	2.823	8.883	12.420
	Noviembre	14.632	11.674	7.783	1.946	2.919	9.184	12.842
	Diciembre	14.678	11.711	7.808	1.952	2.928	9.213	12.883

**Fuente: Elaboración propia**

La figura 4-8 representa la gráfica correspondiente a esta proyección donde nos muestra una línea de datos históricos, una línea ajustada que viene a ser el valor equivalente pero dentro del método de pronóstico, además que en relación con los meses pronosticados se tiene un intervalo de confianza del 95% lo cual nos quiere decir que a medida que avance el tiempo ese rango se va ir ampliando mostrando que hacia el futuro el nivel de incertidumbre va ir aumentando, así mismo se puede evidenciar que en el comportamiento autorregresivo del Sarima el factor estacional va reduciendo a medida que va aumentando las iteraciones es decir que al futuro tendería a volverse una línea recta.

**Figura 4 - 8. Comportamiento de la demanda proyectada de botellas sopladas**



**Fuente: Elaboración propia**

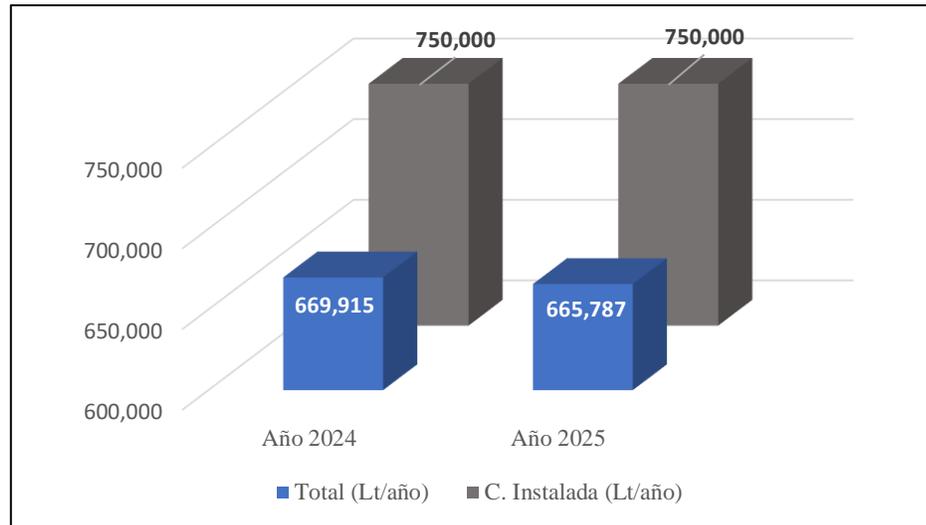
La tabla a continuación refleja la cantidad de unidades totales de botellas sopladas que la empresa debe producir anualmente en los siguientes años, además de la capacidad instalada que tiene la fábrica.

**Tabla IV - 9. Relación entre la demanda proyecta y capacidad instalada del soplado de botellas**

Detalle	Año 2024	Año 2025
<b>Demanda proyectada (unid/año)</b>	669.915	665.787
<b>C. Instalada (unid/año)</b>	750.000	750.000

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de la figura 4-9, se pudo evidenciar que la capacidad instalada de la fábrica puede abastecer la proyección de la demanda futura que se pretende tener hasta el año 2025 posterior a esa fecha se tendrá que tomar decisiones al respecto.

**Figura 4 - 9. Cantidad total de unidades de botellas sopladas**

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.2. Inventario de seguridad de producción**

Después de haber calculado la estimación prospectiva de la demanda a lo largo de los próximos dos años, se procede a determinar el nivel de inventario de seguridad en el contexto de la proyección de producción de los distintos productos ofrecidos por la fábrica Vienísima S.R.L.

El cálculo del inventario de seguridad implica una evaluación pormenorizada de los patrones de demanda previamente pronosticados. Este proceso se llevará a cabo a través de un modelo probabilístico con el fin de determinar el nivel de inventario adicional requerido, conocido como modelo de “safety stock”. Este modelo será instrumental para determinar la cantidad mínima de inventario adicional que debe mantenerse en el almacén, y lo logrará a través del análisis de medidas estadísticas como la media y la varianza, en conjunción con el nivel de servicio deseado.

El cálculo correspondiente a cada producto de la fábrica se incluyen los resultados obtenidos de la proyección de la demanda de los años posteriores, así mismo se determinó un nivel de servicio del 95% ya que es el nivel de confianza que se desea tener para cubrir la demanda, es decir se busca asegurar el stock de seguridad suficiente

en almacén y que la probabilidad de que el inventario se agote sea solo del 5%, respecto al tiempo de entrega para adaptarse a la variabilidad de la demanda proyectada se consideró mensualmente.

Una vez habiendo analizado esos factores se procedió a realizar los cálculos respectivos mediante las fórmulas adecuadas del inventario de seguridad (ver anexo 4.1; 4.2;4.3), para obtener el stock de seguridad de cada mes de los diferentes productos se tomó en cuenta el porcentaje de participación de los distintos meses de cada año con relación a la proyección de la demanda realizada (ver anexo 4.4). Los siguientes cuadros reflejan el inventario de seguridad necesarios que deberían tener los distintos productos que ofrece la fábrica Vienisima S.R.L.

**Tabla IV - 10. Inventario de Seguridad de agua embotellada**

Año	Mes	Sachets de 400ml (Lt/mes)	Botellon de 20Lt (Lt/mes)	Botellas de 6Lt (Lt/mes)	Botellas de 5Lt (Lt/mes)	Botellas de 3Lt (Lt/mes)	Botellas de 2Lt (Lt/mes)	Botellas de 1Lt (Lt/mes)	Botellas de 600ml (Lt/mes)
2024	Enero	132	69	28	70	294	1.668	287	371
	Febrero	123	64	27	65	274	1.552	267	345
	Marzo	112	58	24	59	249	1.412	243	314
	Abril	102	53	22	54	226	1.282	221	285
	Mayo	94	49	20	50	210	1.191	205	265
	Junio	92	48	20	49	204	1.157	199	257
	Julio	92	48	20	49	204	1.157	199	257
	Agosto	99	51	21	53	221	1.252	215	278
	Septiembre	107	55	23	57	238	1.350	232	300
	Octubre	115	59	25	61	255	1.448	249	322
	Noviembre	121	63	26	64	269	1.524	262	339
	Diciembre	124	64	27	66	276	1.563	269	347
2025	Enero	68	35	15	36	151	854	147	190
	Febrero	66	34	14	35	147	831	143	185
	Marzo	63	33	14	33	140	796	137	177
	Abril	60	31	13	32	133	757	130	168
	Mayo	57	30	12	30	128	723	124	161
	Junio	56	29	12	29	124	702	121	156
	Julio	55	29	12	29	123	698	120	155
	Agosto	56	29	12	30	125	709	122	158
	Septiembre	58	30	13	31	129	732	126	163
	Octubre	60	31	13	32	134	760	131	169
	Noviembre	62	32	13	33	139	786	135	175
	Diciembre	64	33	14	34	142	804	138	179

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla IV - 11. Inventario de Seguridad de cada producto de Jugos Avis**

Año	Mes	Jugo en botella de 2litros (Litos/mes)				
		Sabor Frutilla (Lt/mes)	Sabor Coco (Lt/mes)	Sabor Limon (Lt/mes)	Sabor Durazno (Lt/mes)	Sabor Piña (Lt/mes)
2024	Enero	1.286	836	1.029	1.544	1.801
	Febrero	1.055	686	844	1.267	1.477
	Marzo	726	472	580	871	1.016
	Abril	383	249	306	459	535
	Mayo	112	73	90	134	157
	Junio	94	61	75	112	131
	Julio	94	61	75	112	131
	Agosto	196	127	157	235	274
	Septiembre	481	313	385	578	674
	Octubre	793	516	634	952	1.110
	Noviembre	1.052	684	842	1.263	1.473
	Diciembre	1.197	778	957	1.436	1.675
2025	Enero	1.027	605	824	1.228	1.443
	Febrero	903	532	725	1.080	1.269
	Marzo	693	408	556	828	973
	Abril	451	266	362	539	634
	Mayo	240	141	193	287	337
	Junio	110	65	89	132	155
	Julio	92	54	74	110	129
	Agosto	186	109	149	222	261
	Septiembre	364	215	292	435	512
	Octubre	580	342	466	693	815
	Noviembre	778	459	625	930	1.093
	Diciembre	910	536	730	1.088	1.278

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla IV - 12. Inventario de Seguridad de cada producto del soplado de botellas**

Año	Mes	Soplado de botellas en (unidades/mes)						
		Granaditas de Singani de 250ml	Granaditas de Singani de 500 ml	Granaditas de Singani de 1litro	Botellas blancas de yogurt 1litro	Botellas blancas de yogurt 2litro	Botellas de agua de 1litro	Botellas de agua de 2litro
2024	Enero	601	480	320	80	120	377	528
	Febrero	582	465	310	78	116	366	511
	Marzo	539	430	287	72	108	338	473
	Abril	484	386	258	64	97	304	425
	Mayo	435	347	231	58	87	273	382
	Junio	54	43	29	7	11	34	48
	Julio	45	36	24	6	9	28	40
	Agosto	92	73	49	12	18	57	80
	Septiembre	179	143	95	24	36	113	158
	Octubre	286	228	152	38	57	179	251
	Noviembre	383	306	204	51	77	241	337
	Diciembre	448	358	239	60	90	281	393
2025	Enero	387	309	206	52	77	243	339
	Febrero	369	294	196	49	74	232	324
	Marzo	343	274	183	46	69	215	301
	Abril	318	253	169	42	63	199	279
	Mayo	299	239	159	40	60	188	263
	Junio	293	234	156	39	59	184	258
	Julio	301	240	160	40	60	189	264
	Agosto	319	254	170	43	64	200	280
	Septiembre	341	272	182	46	68	214	299
	Octubre	361	288	192	48	72	227	317
	Noviembre	374	298	199	50	75	235	328
	Diciembre	375	299	199	50	75	235	329

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.3. Plan maestro de producción

El plan maestro de producción se basa en la estimación de la producción proyectada mediante el empleo del método Sarima, junto con la determinación del inventario de seguridad calculado. Este análisis se circunscribe al contexto de la manufactura con vistas a su posterior almacenamiento para su futura comercialización.

En el transcurso del año 2024, se contempla la producción de una cantidad determinada, teniendo en consideración diversos factores, entre los cuales se incluyen la proyección de producción y el nivel de inventario de seguridad. Ambos aspectos

inciden significativamente en la determinación de la cantidad requerida para la producción. En base a esto se realizó los siguientes cálculos (ver anexo 5).

A continuación, en la tabla IV-13 se expone el plan maestro de producción correspondiente a cada uno de los productos de agua purificada embotellada ofrecidos por la empresa.

**Tabla IV - 13. Plan maestro de producción de agua purificada embotellada para el año 2024 y 2025**

AÑO	MES	Sachets de 400ml (Lt/mes)	Botellon de 20Lt (Lt/mes)	Botellas de 6Lt (Lt/mes)	Botellas de 5Lt (Lt/mes)	Botellas de 3Lt (Lt/mes)	Botellas de 2Lt (Lt/mes)	Botellas de 1Lt (Lt/mes)	Botellas de 600ml (Lt/mes)
2024	ENERO	7.891	4.092	1.701	4.176	17.562	99.587	17.134	22.126
	FEBRERO	7.341	3.807	1.582	3.885	16.339	92.649	15.940	20.584
	MARZO	6.677	3.462	1.439	3.533	14.859	84.259	14.497	18.720
	ABRIL	6.062	3.144	1.306	3.208	13.491	76.499	13.161	16.996
	MAYO	5.633	2.921	1.214	2.981	12.537	71.092	12.231	15.795
	JUNIO	5.471	2.837	1.179	2.895	12.177	69.048	11.879	15.341
	JULIO	5.584	2.896	1.203	2.955	12.428	70.473	12.125	15.657
	AGOSTO	5.923	3.072	1.276	3.135	13.183	74.754	12.861	16.608
	SEPTIEMBRE	6.383	3.310	1.376	3.378	14.206	80.554	13.859	17.897
	OCTUBRE	6.847	3.551	1.475	3.623	15.237	86.405	14.866	19.197
	NOVIEMBRE	7.207	3.738	1.553	3.814	16.040	90.953	15.648	20.207
	DICIEMBRE	7.391	3.833	1.593	3.912	16.450	93.282	16.049	20.725
2025	ENERO	7.319	3.796	1.577	3.873	16.290	92.373	15.893	20.523
	FEBRERO	7.128	3.697	1.536	3.772	15.864	89.959	15.477	19.987
	MARZO	6.823	3.539	1.470	3.611	15.186	86.112	14.815	19.132
	ABRIL	6.487	3.364	1.398	3.433	14.436	81.862	14.084	18.188
	MAYO	6.199	3.215	1.336	3.280	13.796	78.231	13.459	17.381
	JUNIO	6.021	3.123	1.298	3.187	13.401	75.991	13.074	16.883
	JULIO	5.984	3.103	1.290	3.167	13.318	75.520	12.993	16.779
	AGOSTO	6.081	3.154	1.311	3.218	13.534	76.747	13.204	17.051
	SEPTIEMBRE	6.277	3.255	1.353	3.322	13.970	79.218	13.629	17.600
	OCTUBRE	6.516	3.379	1.404	3.448	14.503	82.238	14.149	18.271
	NOVIEMBRE	6.740	3.495	1.452	3.567	15.000	85.055	14.633	18.897
	DICIEMBRE	6.897	3.577	1.486	3.650	15.350	87.042	14.975	19.338

**Fuente: Elaboración propia**

La siguiente tabla IV-14 expone el plan maestro de producción correspondiente a cada uno de los productos de jugos Avis ofrecidos por la empresa.

**Tabla IV - 14. Plan maestro de producción según producto de jugo Avis**

AÑO	MES	Sabor Frutilla (Lt/mes)	Sabor Coco (Lt/mes)	Sabor Limon (Lt/mes)	Sabor Durazno (Lt/mes)	Sabor Piña (Lt/mes)
2024	ENERO	13.228	9.422	10.563	15.892	18.485
	FEBRERO	10.556	9.076	8.407	12.704	14.712
	MARZO	6.935	7.702	5.498	8.372	9.621
	ABRIL	3.301	5.672	2.586	4.016	4.525
	MAYO	561	3.498	399	725	698
	JUNIO	699	1.778	597	799	1.045
	JULIO	121	750	117	120	205
	AGOSTO	2.185	683	1.745	2.629	3.053
	SEPTIEMBRE	5.375	1.620	4.310	6.442	7.542
	OCTUBRE	8.725	3.243	6.996	10.454	12.243
	NOVIEMBRE	11.393	5.137	9.129	13.655	15.975
	DICIEMBRE	12.734	6.838	10.191	15.272	17.835
2025	ENERO	12.287	7.781	9.822	14.745	17.189
	FEBRERO	10.529	8.088	8.399	12.652	14.698
	MARZO	7.777	7.554	6.183	9.366	10.821
	ABRIL	4.751	6.340	3.755	5.747	6.571
	MAYO	2.217	4.767	1.727	2.710	3.022
	JUNIO	792	3.224	594	996	1.039
	JULIO	797	2.075	610	992	1.068
	AGOSTO	2.186	1.576	1.737	2.643	3.039
	SEPTIEMBRE	4.568	1.816	3.656	5.485	6.398
	OCTUBRE	7.316	2.705	5.863	8.769	10.261
	NOVIEMBRE	9.731	4.002	7.798	11.660	13.646
	DICIEMBRE	11.221	5.382	8.985	13.448	15.723

**Fuente: Elaboración propia**

La siguiente tabla IV-15 expone el plan maestro de producción correspondiente a cada uno de los productos del soplado de botellas ofrecidos por la empresa

**Tabla IV - 15. Plan maestro de producción según producto de botellas sopladas**

AÑO	MES	Granaditas de Singani de 250ml	Granaditas de Singani de 500 ml	Granaditas de Singani de 1litro	Botellas blancas de yogurt 1litro	Botellas blancas de yogurt 2litro	Botellas de agua de 1litro	Botellas de agua de 2litro
2024	ENERO	16.762	13.374	8.916	2.229	3.344	10.521	14.711
	FEBRERO	16.240	12.957	8.638	2.160	3.239	10.193	14.253
	MARZO	15.018	11.983	7.988	1.997	2.996	9.426	13.181
	ABRIL	13.494	10.766	7.178	1.795	2.692	8.470	11.843
	MAYO	12.127	9.676	6.451	1.613	2.419	7.612	10.644
	JUNIO	10.956	8.742	5.828	1.457	2.185	6.877	9.616
	JULIO	10.883	8.683	5.789	1.447	2.171	6.831	9.552
	AGOSTO	11.567	9.229	6.153	1.538	2.307	7.260	10.152
	SEPTIEMBRE	12.769	10.188	6.792	1.698	2.547	8.014	11.206
	OCTUBRE	14.112	11.260	7.506	1.877	2.815	8.858	12.386
	NOVIEMBRE	15.203	12.130	8.087	2.022	3.033	9.543	13.343
	DICIEMBRE	15.743	12.561	8.374	2.094	3.140	9.882	13.817
2025	ENERO	15.531	12.392	8.261	2.065	3.098	9.748	13.631
	FEBRERO	14.817	11.822	7.881	1.970	2.956	9.300	13.004
	MARZO	13.783	10.997	7.331	1.833	2.749	8.651	12.097
	ABRIL	12.750	10.173	6.782	1.696	2.543	8.003	11.190
	MAYO	12.018	9.589	6.393	1.598	2.397	7.543	10.548
	JUNIO	11.782	9.401	6.267	1.567	2.350	7.395	10.341
	JULIO	12.082	9.640	6.427	1.607	2.410	7.584	10.604
	AGOSTO	12.799	10.212	6.808	1.702	2.553	8.034	11.234
	SEPTIEMBRE	13.701	10.932	7.288	1.822	2.733	8.600	12.025
	OCTUBRE	14.513	11.580	7.720	1.930	2.895	9.109	12.738
	NOVIEMBRE	15.006	11.973	7.982	1.996	2.993	9.418	13.170
	DICIEMBRE	15.053	12.011	8.007	2.002	3.003	9.448	13.212

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.4. Planeación de requerimiento de materiales**

El cálculo de los suministros necesarios para respaldar la producción principal y secundaria en la instalación de "Vienesima S.R.L." se clasifica como una demanda dependiente. En otras palabras, se basará en factores internos que estarán vinculados directamente a la cantidad de producción considerada para la misma.

En el contexto de este proyecto actual, se ha llevado a cabo la predicción de la demanda para la variedad de productos de la empresa. Por lo tanto, se tiene la capacidad de determinar con precisión las cantidades requeridas de suministros necesarios para la producción de cada producto, dado que estos se consideran elementos de demanda dependiente.

#### 4.4.1. Planeación de Requerimiento de Materiales Insumos

Para el procedimiento del cálculo del MRP de los siguientes años implicó la utilización de los datos del plan maestro de producción, así mismo teniendo en cuenta las especificaciones de cada insumo requerido (ver anexo 6). A continuación, se refleja en los siguientes cuadros la cantidad de insumos que se requiere para el año 2024 y 2025 para la elaboración de los distintos productos.

**Tabla IV - 16. Planeación de Requerimientos de Materiales para Agua embotellada**

INSUMOS	Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2024												Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Preforma Pet cristal de 600ml ( caja 32kg)	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	
Preforma Pet cristal de 1 litro ( caja 35kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Preforma Pet cristal de 2litro (caja 38kg)	8	7	6	6	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	7	
Preforma Pet cristal de 3litro (caja 41kg)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Preforma Pet cristal de 5 y 6litro (caja 46kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Tapa push (caja 12kg)	12	11	10	9	9	8	8	9	9	10	11	11	11	11	11	9	9	9	9	9	9	10	10	
Tapa rosca (caja 13,5kg)	9	9	8	8	7	7	7	8	8	8	9	9	9	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	
Tapa rosca (caja 11,3kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Tapa de botellon (caja 10kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Termo contraible (24kg)	15	14	12	11	11	10	11	11	12	12	13	14	14	13	12	12	11	11	11	11	12	13	13	
Termo contraible (25kg)	10	9	8	8	7	6	7	7	8	9	9	9	9	9	8	8	8	7	6	7	7	8	8	
Termo contraible (27kg)	50	47	43	39	36	35	36	38	41	44	46	47	47	45	44	41	40	38	38	39	40	42	43	0
Termo contraible (28kg)	11	11	10	9	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	10	10	
Termo contraible (30kg)	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	
Termo contraible (31kg)	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Etiqueta (bobina 1kg)	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	
Etiqueta (bobina 1,5kg)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	
Etiqueta (bobina 2kg)	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	
Etiqueta (bobina 2,5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Etiqueta (bobina 3kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Etiqueta (bobina 3,5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Etiqueta (bobina 4kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Bolsa de sachet (bobina 20kg)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Bolsa de paquete (bobina 25kg)	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
Precinto (bobina 5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla IV - 17. Planeación de Requerimientos de Materiales para la preparación y formulación de jugo Avis**

INSUMOS	Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2024												Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Goma xantana(bolsa 25kg)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Benzoato de sodio (bolsa 2kg)	6	5	4	2	1	1	1	1	2	1	5	6	6	5	4	3	2	1	1	1	2	3	5	6
Ácido cítrico (bolsa 25kg)	3	3	2	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	3	
Edulcorante (frasco 2kg)	10	8	6	4	1	1	1	2	4	6	8	9	9	8	6	4	3	1	1	2	3	5	7	8
Citrato de sodio (bolsa 25kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
En turbiante (frasco 5kg)	7	6	4	3	1	1	1	2	3	5	6	7	7	6	5	3	2	1	1	2	3	4	5	6
Azúcar (bolsa 46kg)	97	79	55	29	9	8	2	15	37	60	79	90	90	78	60	39	21	10	8	16	30	50	67	79

**Fuente: Elaboración propia****Tabla IV - 18. Planeación de Requerimientos de Materiales para el embotellado de jugo Avis**

INSUMOS	Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2024												Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Preforma Pet cristal de 2litro (caja 38kg)	7	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	7	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)	8	7	5	5	5	5	5	5	5	5	7	8	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7
Etiqueta Avis (bobina 2kg)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Termo contraible (27kg)	36	31	21	13	6	5	5	8	15	24	29	34	33	31	23	16	10	6	6	8	13	20	24	29
Esencia Frutilla (bolsa 5kg)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Colorante Frutilla (bolsa 5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Esencia Coco (bolsa 5kg)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Colorante Coco (bolsa 5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Esencia Limon (bolsa 5kg)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Colorante Limon (bolsa 5kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Esencia Durazno (bolsa 5kg)	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Colorante Durazno (bolsa 5kg)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Esencia Piña (bolsa 5kg)	3	3	2	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	2	2	3	
Colorante Piña (bolsa 5kg)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla IV - 19. Planeación de Requerimientos de Materiales para el soplado de botellas**

INSUMOS	Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2024												Planeacion de Requerimientos de Materiales para el año 2025											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Preforma Pet de cristal-granadita de 250ml (30kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preforma Pet de cristal-granadita de 500ml (32kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preforma Pet de cristal-granadita de 1litro (35kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preforma Pet blanca de 1litro (35kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preforma Pet blanca de 2litro (38kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preforma Pet cristal de 1litro (35kg)	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2		
Preforma Pet cristal de 2litro (38kg)	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		

**Fuente: Elaboración propia**

Todos estos datos reflejados en las tablas superiores son necesarios para poder determinar la cantidad máxima de empaques de los insumos que serán necesario para poder satisfacer la demanda prevista.

En base al cálculo del porcentaje de participación (ver anexo 4.4) el mes con mayor productividad del año proyectado es (enero - 2025), dicho esto tiene la finalidad de realizar una clasificación de los insumos con mayor rotación dentro de producción de acuerdo a la cantidad máxima de recepción que se tenga de insumos en almacén en el mes mencionado, así de igual manera posteriormente determinar las dimensiones, condiciones y ambientes adecuados para los insumos y de esta manera poder asignar áreas adecuadas y la ubicación optima de cada uno de los insumos en las nuevas instalaciones que la empresa está llevando a cabo su construcción.

## 4.2. Análisis ABC

Luego de realizar los cálculos respectivos para el requerimiento de materiales para cada producto de los distintos meses de los años proyectados y después de analizar el diagnóstico realizado en los primeros objetivos, se decide mejorar procesos desde recepción hasta despacho de los insumos según el requerimiento de producción mediante un protocolo propuesto a seguir para todos los operarios y auxiliares; asimismo, los insumos fueron clasificados según su nivel de rotación:

Clase de productos A: Puesto que la principal característica de los artículos de esta clase es un elevado número de pedidos, será prioridad disponer para ellos una zona de máxima accesibilidad y muy cercana a la zona de preparación de materiales según lo que solicite producción.

Clase de productos B: El principal problema ligado a esta clase de artículos es que poseen un índice de salida medio, pero que afecta a un volumen considerable de referencia, A ello se habrá que dedicar una zona dentro del almacén de inventario con un elevado grado de accesibilidad.

Clase de productos C: Los artículos de esta clase tienen la peculiaridad de que sus pedidos son escasos. Es por ello que se designa un lugar dentro de almacén de acceso minorizado.

Vienísima S.R.L. no cuenta con una clasificación ABC, es por ello que se realizó el análisis de esta herramienta en subgrupos en base al MRP calculado de enero de 2025 puesto que se considera que es el mes donde se requiere la cantidad de insumos más excesivo para satisfacer la demanda proyecta (ver anexo 7), posteriormente se agruparon según la clase que presente cada insumo de acuerdo a la clasificación ABC y tener un punto de vista más claro de cuáles son los materiales de mayor rotación dentro de la fábrica.

La tabla IV-20 muestra la clasificación de los insumos más necesarios para las distintas líneas de productos que tiene la empresa mediante el análisis ABC.

**Tabla IV - 20. Clasificación ABC para los distintos insumos**

N°	Insumos	MRP Ener - 2025	Zona	% de Movimiento
1	Preforma Pet cristal de 2litro (caja 38kg)	16	A	75,90%
2	Preforma Pet cristal de 600ml ( caja 32kg)	5	A	
3	Preforma Pet cristal de 1litro ( caja 35kg)	4	A	
4	Termo contraible (27kg)	80	A	
5	Termo contraible (24kg)	14	A	
6	Tapa push (caja 12kg)	11	A	
7	Tapa rosca (caja 13,5kg)	9	A	
8	Etiqueta (bobina 2kg)	5	A	
9	Etiqueta (bobina 1kg)	3	A	
10	Etiqueta Avis (bobina 2kg)	3	A	
11	Etiqueta (bobina 1,5kg)	2	A	
12	Azúcar (bolsa 46kg)	90	A	
13	Edulcorante (frasco 2kg)	9	A	
14	En turbiente (frasco 5kg)	7	A	
15	Preforma Pet cristal de 3litro (caja 41kg)	2	B	17,95%
16	Preforma Pet cristal de 5 y 6litro (caja 46kg)	2	B	
17	Preforma Pet de cristal-granadita de 250ml (30kg)	1	B	
18	Termo contraible (28kg)	10	B	
19	Termo contraible (25kg)	9	B	
20	Termo contraible (30kg)	4	B	
21	Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)	7	B	
22	Etiqueta (bobina 2,5kg)	1	B	
23	Etiqueta (bobina 3kg)	1	B	
24	Etiqueta (bobina 3,5kg)	1	B	
25	Benzoato de sodio (bolsa 2kg)	6	B	
26	Ácido cítrico (bolsa 25kg)	3	B	
27	Esencia Piña (bolsa 5kg)	3	B	
28	Esencia Coco (bolsa 5kg)	3	B	
29	Esencia Durazno (bolsa 5kg)	2	B	
30	Esencia Frutilla (bolsa 5kg)	2	B	
31	Esencia Limon (bolsa 5kg)	2	B	
32	Colorante piña (bolsa 5Kg)	2	B	
33	Preforma Pet blanca de 1litro (35kg)	1	C	6,15%
34	Preforma Pet blanca de 2litro (38kg)	1	C	
35	Bolsa de paquete (bobina 25kg)	3	C	
36	Bolsa de sachet (bobina 20kg)	2	C	
37	Termo contraible (31kg)	2	C	
38	Precinto (bobina 5kg)	1	C	
39	Tapa de botellon (caja 10kg)	2	C	
40	Tapa rosca (caja 11,3kg)	1	C	
41	Etiqueta (bobina 4kg)	1	C	
42	Colorante Coco (bolsa 5kg)	2	C	
43	Colorante Durazno (bolsa 5kg)	1	C	
44	Colorante Frutilla (bolsa 5kg)	1	C	
45	Colorante Limon (bolsa 5kg)	1	C	
46	Goma xantana(bolsa 25kg)	1	C	
47	Citrato de sodio (bolsa 25kg)	1	C	

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla IV - 21. Resumen de la clasificación ABC**

Zona	N° Insumos	% Participacion	% Movimiento
A	14	30%	76%
B	18	38%	18%
C	15	32%	6%
Total	47	100%	100%

**Fuente: Elaboración propia**

Los resultados de la Tabla IV-21 nos brindan la siguiente información, la cantidad de insumos según la clasificación ABC representa el porcentaje de movimiento que hay dentro de la fábrica. es decir que la clase “A” está conformada por 14 artículos y representa el 76% del valor total de toda la rotación de los materiales. En la clase “B”, se muestra que hay 18 artículos y representa el 18% del valor total de todo el movimiento, y por último la clase “C” indica que tiene 15 artículos y representa el 6% del valor del movimiento de los productos.

### **4.3. Zonificación**

La zonificación impacta en la eficiencia operativa. Al organizar el almacén de manera lógica, se reduce el tiempo de búsqueda y transporte de materiales, lo que ahorra costos y mejora la productividad. Los productos de alto movimiento pueden ubicarse en áreas de fácil acceso, mientras que los de menor demanda pueden almacenarse en zonas menos accesibles, es importante destacar que, al mantener un control más preciso sobre la ubicación de cada tipo de material, se facilita la gestión de existencias, la reposición oportuna y la planificación de compras. Esto minimiza la posibilidad de pérdidas debido a productos obsoletos o vencidos

Por ello se tiene conocimiento que la empresa está llevando a cabo actualmente la construcción y ampliación de sus instalaciones, designar un solo lugar para el área de insumos y otras área de mucha importancia, para mejorar su funcionamiento en las próximas gestiones a partir de esta idea para un adecuado funcionamiento dentro del mismo se consideró ubicar y distinguir tipos de áreas, espacios amplios y de buena

distribución en base a los datos recabados de insumos que utiliza la empresa para la elaboración de sus productos.

#### **4.3.1. Zona de Control y Recepción**

Una vez que se han descargado las mercancías provenientes de los vehículos de transporte, se debe llevar a cabo una minuciosa verificación de su condición, la cantidad recibida, antes de asignarlos a sus respectivas ubicaciones de almacenamiento. En este almacén, la ausencia de una zona de recepción específica se convierte en un punto crítico que requiere de implementación, a fin de evitar interferencias con otras actividades llevadas a cabo en las instalaciones.

#### **4.3.2. Zona de Recorrido**

Esta sección estará diseñada para el tránsito de mercancías con amplios espacios destinados a ubicar los productos durante un periodo de tiempo óptimo. Además de los espacios necesarios para alojar los productos, se deben considerar pasillos adicionales para asegurar una circulación eficiente.

#### **4.3.3. Zona de Preparación**

Esta área se dedica a la extracción de productos de sus lugares de almacenamiento y su preparación para su posterior envío a producción. Debe estar estratégicamente ubicada y dimensionada para permitir el depósito, agrupación y preparación adecuada de los insumos requeridos por el departamento de producción

#### **4.3.4. Zona de Servicio**

Las tareas administrativas dentro del almacén demandan espacios equipados para llevar a cabo un registro y control eficientes, además de proporcionar los servicios auxiliares necesarios para el personal tanto administrativo como operativo.

#### **4.3.5. Zona de Insumos más ligeros**

En esta zona, se requieren estructuras verticales sólidas, como estantes, que contribuyan a optimizar el espacio y reducir el tiempo de almacenamiento y de

preparación de pedido. Estos son particularmente adecuados para alojar insumos de menor peso.

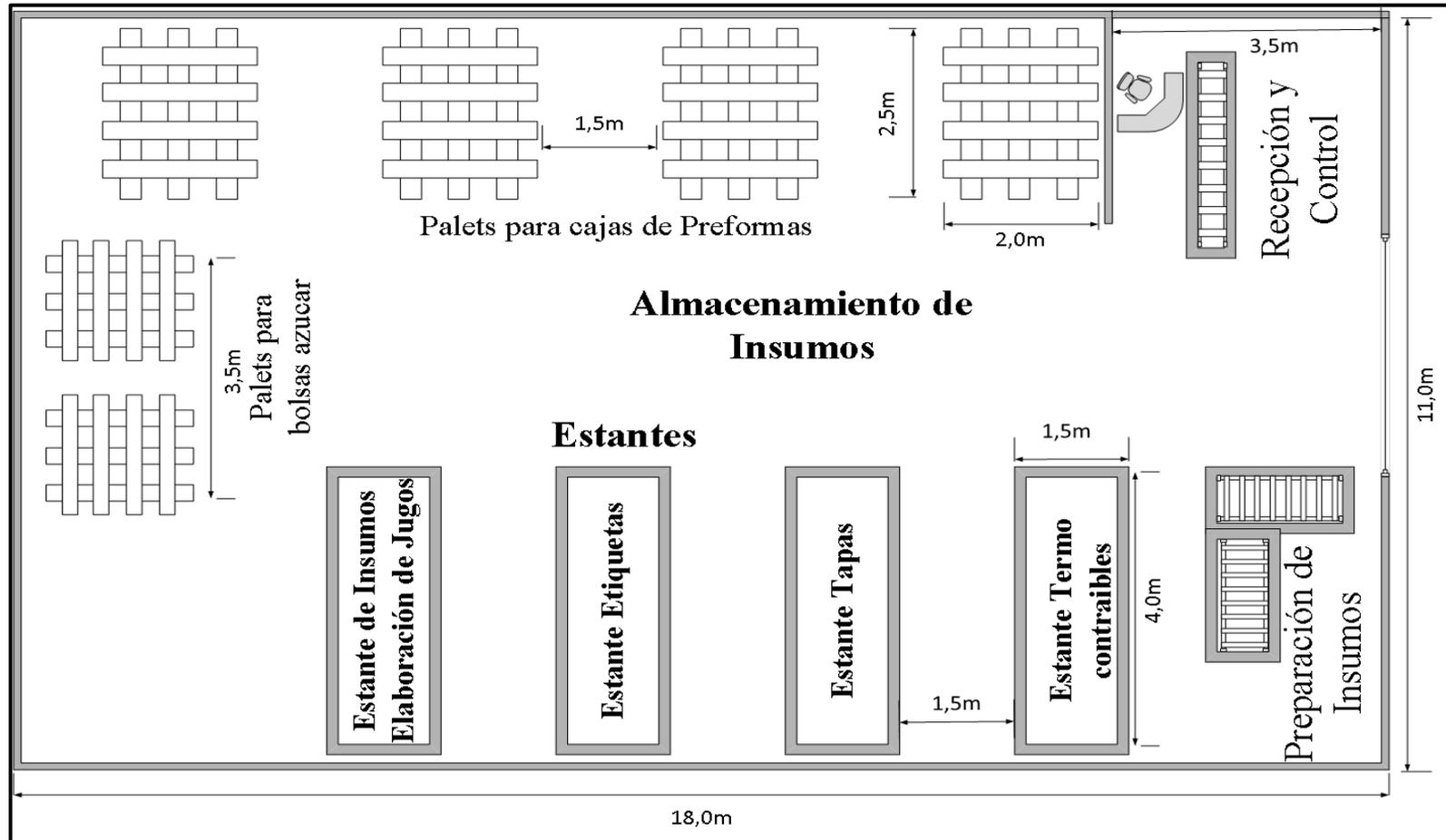
#### **4.3.6. Zona de Insumos más pesados**

Esta sección demanda estructuras sólidas capaces de soportar insumos de considerable peso que dificultan su manipulación. En el contexto de nuestra fábrica, los palets de madera se presentan como la elección idónea para alojar insumos como cajas de preformas y quintales de azúcar.

#### **4.3.7. Zonificación propuesta**

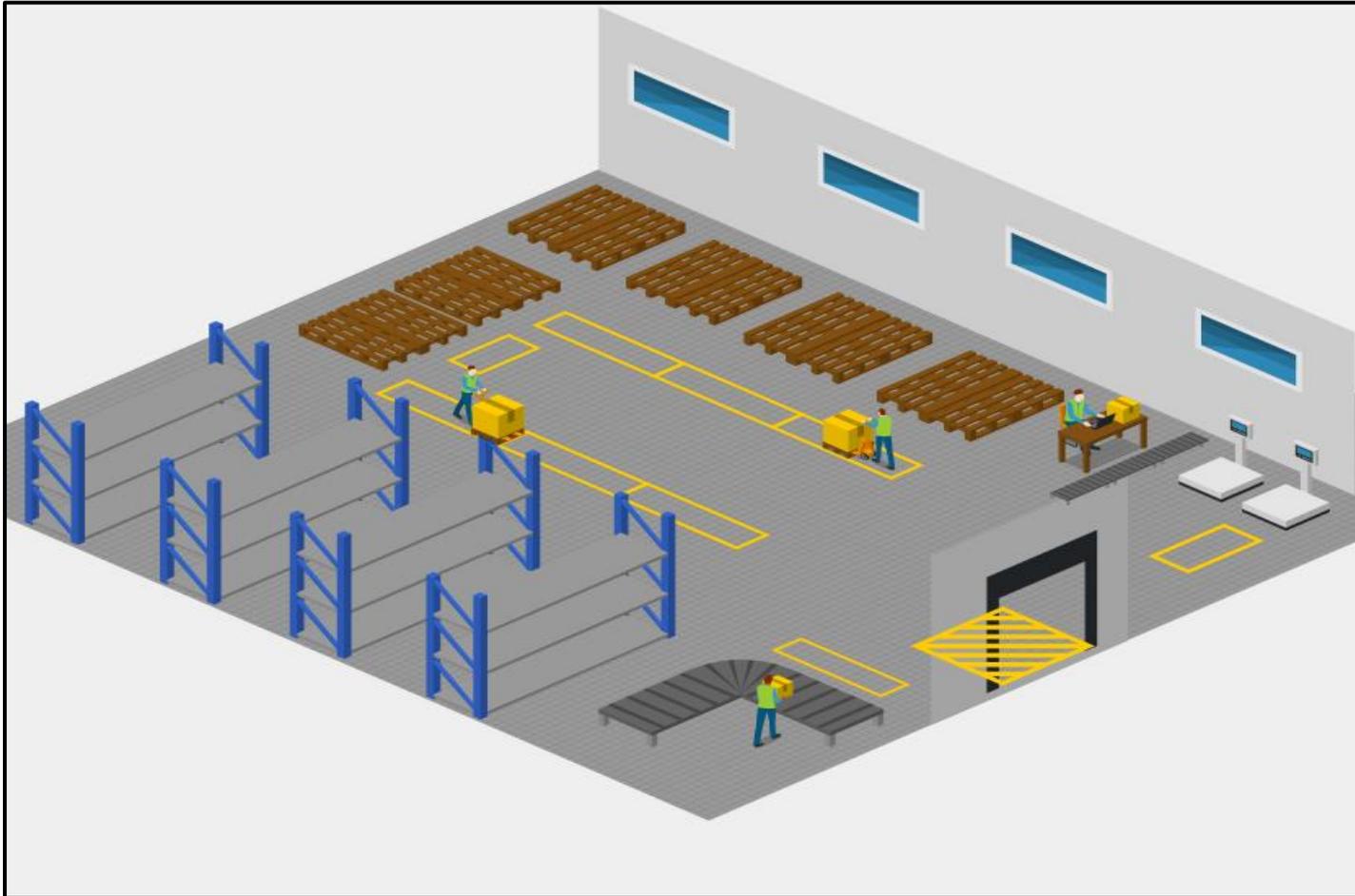
En base a toda la información recabada y luego de haber observado las dificultades del manejo de insumos y las carencias en la infraestructura en almacenes dentro de la fábrica se decide diseñar el ambiente y las áreas ideales para los insumos indispensables para el proceso de producción que necesita la fábrica Vienísima S.R.L. Cabe mencionar que el diseño y las dimensiones de la infraestructura está siendo realizadas actualmente y será puesta en uso para el año 2024.

Figura 4 - 10. Zonificación propuesta para el almacén de insumos de la fábrica Vienísima S.R.L.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4 - 11. Zonificación propuesta para el almacén de insumos de la fábrica Vienísima S.R.L. (3D)**



**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.4. Codificación**

Cada posición dentro del almacén debe estar provista de una codificación única que sirva para su distinción respecto a las demás. La elección del método de codificación específico recae en la discreción de la empresa, ya que no existe un estándar de codificación universal que sea óptimo para todas las entidades. Estas posiciones se conocen como "ubicaciones", y representan los lugares destinados a la disposición temporal de artículos o unidades de carga.

Es necesario que cada ubicación en el almacén sea claramente identificable mediante un código exclusivo, garantizando que cada ubicación cuente con su propio identificador único.

La codificación debe seguir un patrón:

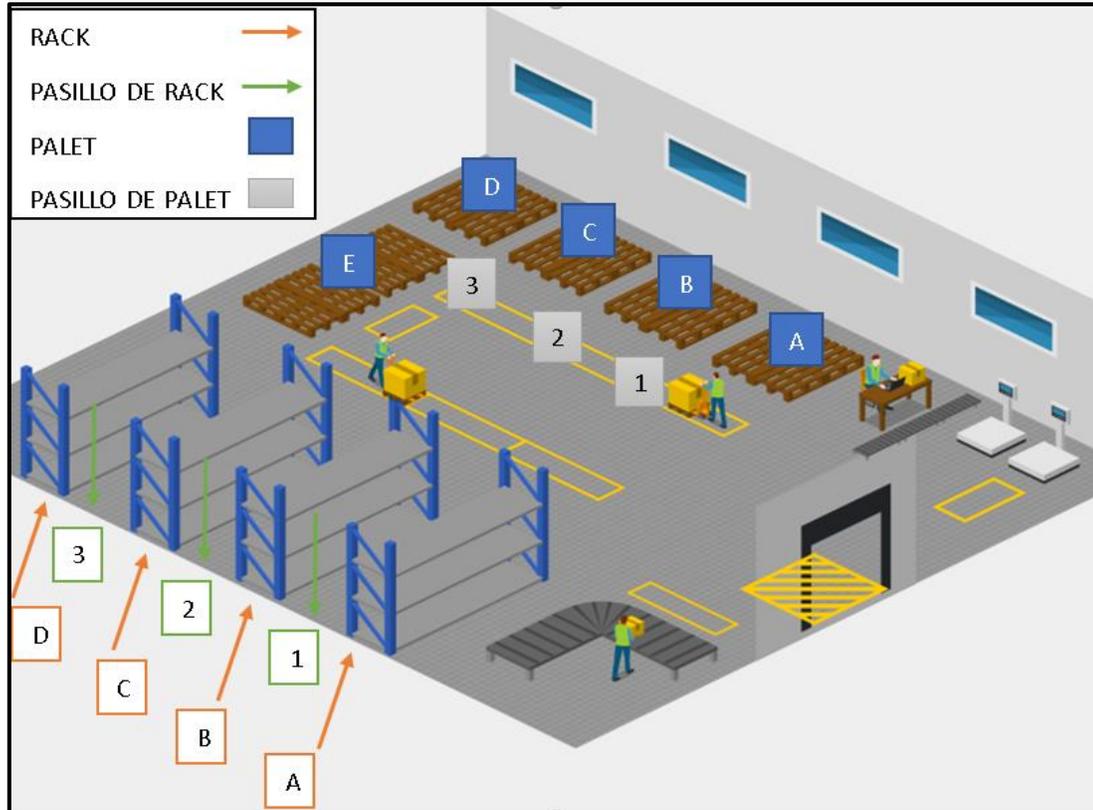
- Zona / Almacén
- Línea / Estantería
- Pasillo/ Recorrido
- Nivel / Altura
- Columnas

##### **4.4.1. Codificación propuesta**

###### **4.4.1.1. Codificación dentro del almacén**

A partir del diseño de la zonificación propuesta para el almacén de materias primas e insumos, se procede a realizar la codificación respectiva de cada área donde se colocarán los insumos respectivos. A continuación, se describen algunas ubicaciones e identificaciones para la definición de un sistema de ubicación de insumos en base al diseño de las nuevas instalaciones del almacén.

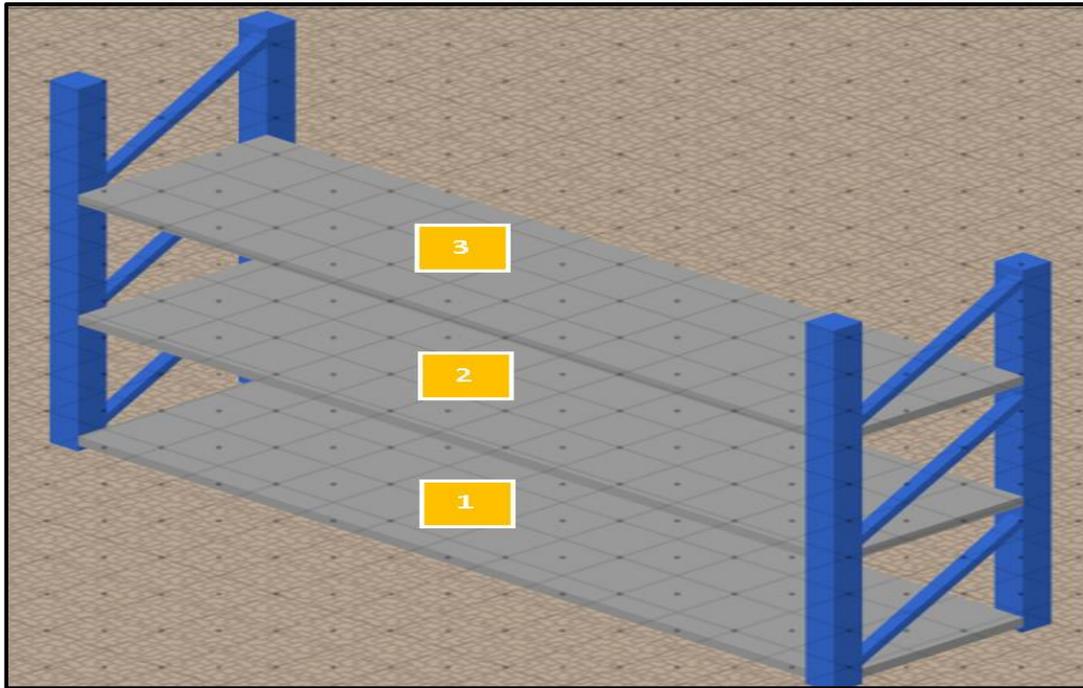
**Figura 4 - 12. Codificación de estantería de insumos**



**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4-12 se puede observar cómo se realizó la codificación respectiva para cada estante con una identificación alfabética y para la codificación del pasillo entre los estantes se dio una identificación numérica para poder diferenciarlos, de igual manera en el sector de los palets se dio una identificación alfabética y para el espacio entre ellos una identificación numérica.

**Figura 4 - 13. Codificación de los niveles de los estantes**

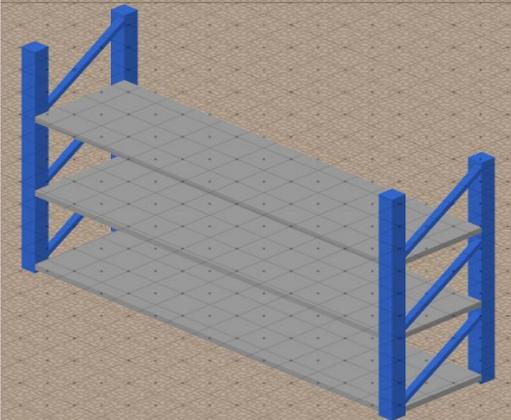
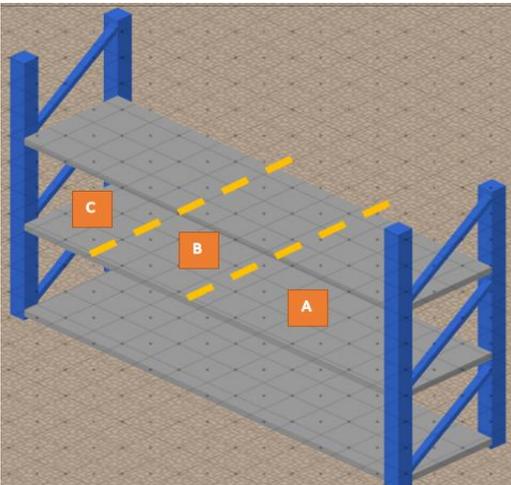


**Fuente: Elaboración propia**

La asignación de niveles se efectúa generalmente mediante números secuenciales, y es común comenzar la numeración en el nivel más bajo, aunque también es posible numerar los niveles de acuerdo a la mayor frecuencia de rotación de los insumos.

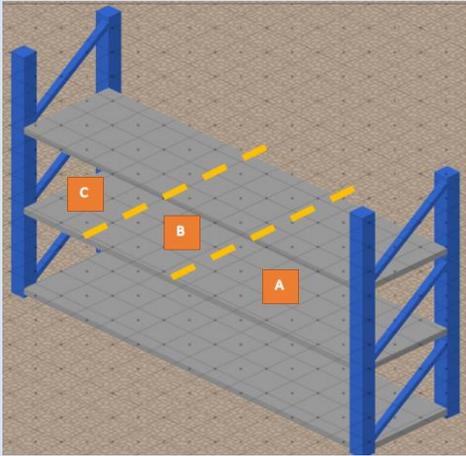
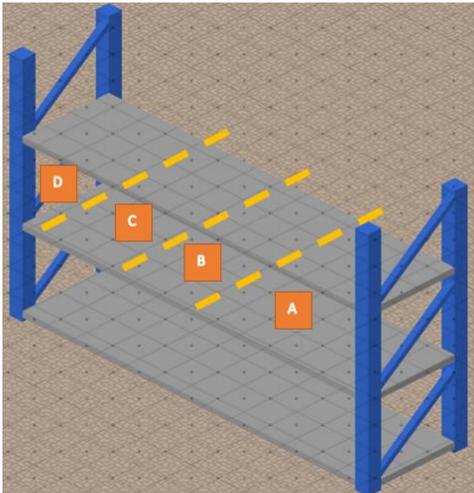
A continuación, en el Cuadro IV-1 se podrá visualizar la codificación propuesta de las columnas de los racks con sus respectivas especificaciones, las cuales se hacen mención en base a información adquirida por la fábrica sobre las dimensiones y pesos de los distintos insumos (ver Cuadro III-7), el cual nos es útil para determinar la capacidad máxima que puede soportar y almacenar los estantes.

Cuadro IV - 1. Codificación de las columnas de los estantes parte I

Estante	Especificaciones
	<p>Este estante cuenta con las siguientes dimensiones, una altura de 3.2m, espesor de 1.5m, y una longitud de 4m, una altura de 1m entre cada uno de los niveles. Cada estante tiene distintas codificaciones por columna puesto que cada insumo tiene una ubicación diferente, por la forma física que presenta y por la clasificación ABC que se realizó, dando así prioridad de accesibilidad en almacén a los insumos de mayor rotación</p>
	<p><b>Codificación estante “A”:</b> Se encuentra clasificado por 3 columnas de igual manera se colocarán termo contraíbles.</p> <p>Columna A: Termo contraíbles de 27kg capacidad de 28 unidades en cada nivel</p> <p>Columna B: Termo contraíbles de 24kg capacidad de 17 unidades en el primer nivel, termo contraíbles de 25kg capacidad de 17 unidades en el segundo nivel.</p> <p>Columna C: Termo contraíbles de 28kg, capacidad de 20 unidades en el primer nivel, termo contraíbles de 30kg capacidad de 20 unidades en el segundo nivel, termo contraíbles de 31kg capacidad de 20 unidades en el segundo nivel.</p>

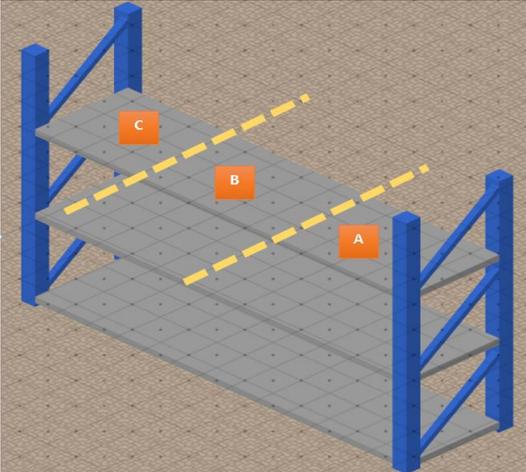
Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV - 2. Codificación de las columnas de los estantes parte II

Estante	Especificaciones
	<p><b>Codificación estante “B”:</b> Se encuentra clasificado por 3 columnas donde se colocarán cajas que contienen tapas.</p> <p><b>Columna A:</b> Cajas de 12kg capacidad de colocar 8 unidades en cada nivel</p> <p><b>Columna B:</b> Cajas de 13.5kg capacidad de colocar 8 unidades en cada nivel</p> <p><b>Columna C:</b> Cajas de tapas de 13.5kgA en el primer nivel, cajas de tapas de 10kg en el segundo nivel, cajas de tapas de 11.3kg en el tercer nivel, capacidad de 8 unidades en cada nivel</p>
	<p><b>Codificación estante “C”:</b> Se encuentra clasificado por 5 columnas donde se colocarán bobinas de etiquetas</p> <p><b>Columna A:</b> bobinas de 2kg en el primer nivel, bobinas de 1.5kg en el segundo nivel, bobinas de 4kg en el tercer nivel, capacidad de colocar 15 unidades en cada nivel</p> <p><b>Columna B:</b> bobinas de 1kg en el primer nivel, bobinas de 2.5kg en el segundo nivel, bobinas de 3kg en el tercer nivel, capacidad de 15 unidades en cada nivel</p> <p><b>Columna C:</b> bobinas de 2kgA en el primer nivel, bobinas de 3.5kg en el segundo nivel, el tercer nivel queda vacío para cualquier uso, capacidad de 15 unidades en cada nivel</p> <p><b>Columna D:</b> bobinas de 25kg, capacidad de 8 unidades en el primer nivel, bobinas de 20kg, capacidad de 8 unidades en el segundo nivel, bobinas de 5kg, capacidad de 8 unidades en el tercer nivel.</p>

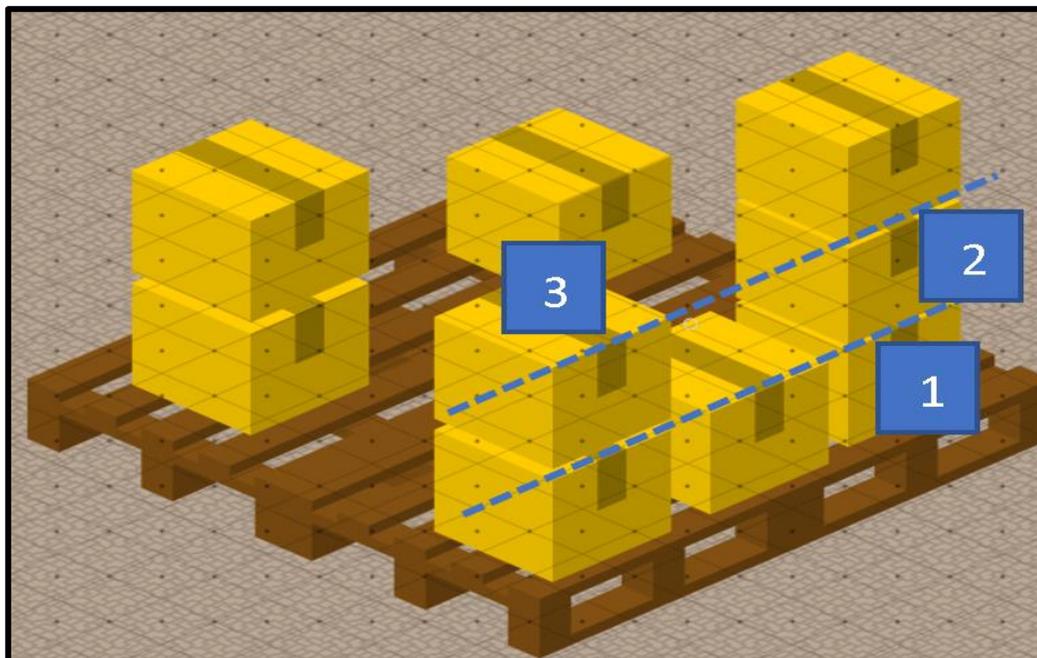
Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV - 3. Codificación de las columnas de los estantes parte III

Estante	Especificaciones
	<p><b>Codificación estante “D”:</b> Se encuentra clasificado por 3 columnas donde se colocarán insumos de preparación y formulación de jugo</p> <p><b>Columna A:</b> bolsas de 25kg capacidad de 6 unidades en el primer nivel, bolsas de 2kg capacidad de 50 unidades en el segundo nivel, frascos 2kg, capacidad de 60 unidades en el tercer nivel,</p> <p><b>Columna B:</b> bolsas de 25kg Capacidad de 6 unidades en el primer, bolsas de 5kg en el segundo nivel capacidad de 40 unidades, frascos 5kg capacidad de 50 unidades en el tercer nivel.</p> <p><b>Columna C:</b> bolsas de 5kg capacidad de 50 unidades en cada nivel</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 4 - 14. Codificación de los niveles de los palets

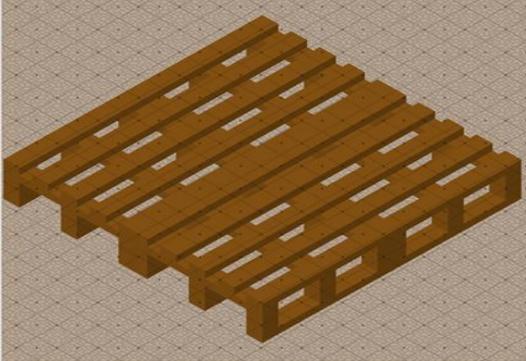
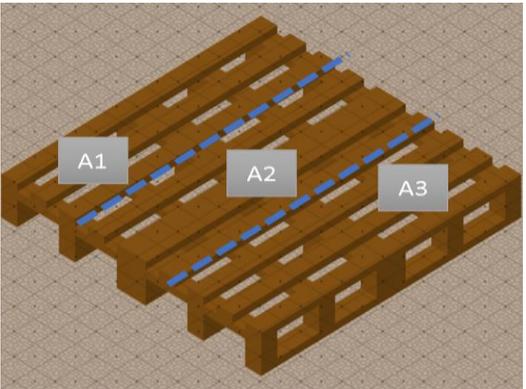


Fuente: Elaboración propia

La asignación de niveles se efectúa generalmente mediante números secuenciales, y es común comenzar la numeración en el nivel más bajo, aunque también es posible numerar los niveles de acuerdo a la mayor frecuencia de rotación de los insumos.

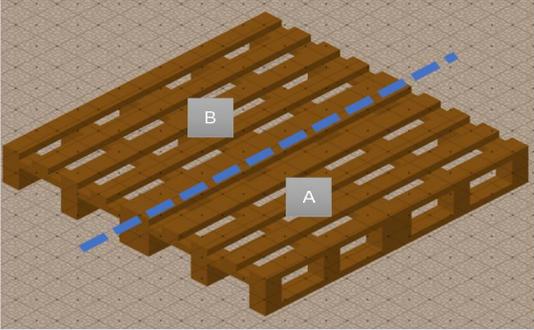
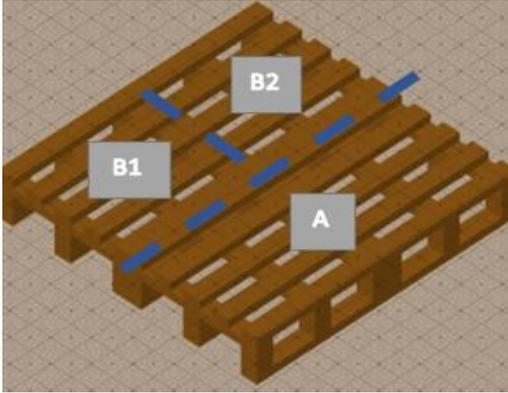
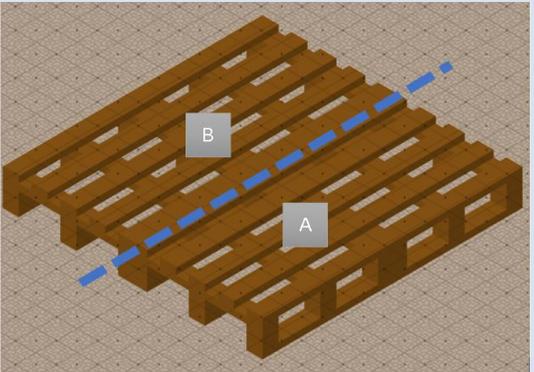
En el siguiente cuadro, se presenta la codificación propuesta de las columnas de los palets junto con sus especificaciones correspondientes. Estas especificaciones se basan en información proporcionada por la fábrica sobre las dimensiones y pesos de los diversos insumos, lo cual es fundamental para determinar la capacidad máxima de carga y almacenamiento de los palets.

**Cuadro IV - 4. Codificación de las columnas de los palets parte I**

Palet	Especificaciones
	<p>Este palet cuenta con las siguientes dimensiones, una altura de 0.1m de altura, espesor de 2m, y una longitud de 2.5m,</p> <p>Cada palet tiene distintas codificaciones por columna puesto que cada uno tiene una ubicación diferente, por la forma física que presenta cada uno de los materiales y por la clasificación ABC que se realizó en base a los insumos de mayor rotación</p>
	<p><b>Codificación palet “A”:</b> Se encuentra clasificado por tres columnas donde se colocarán cajas de preformas de 38kg que tiene una capacidad de colocar 3 cajas por nivel, 9 cajas por columna</p>

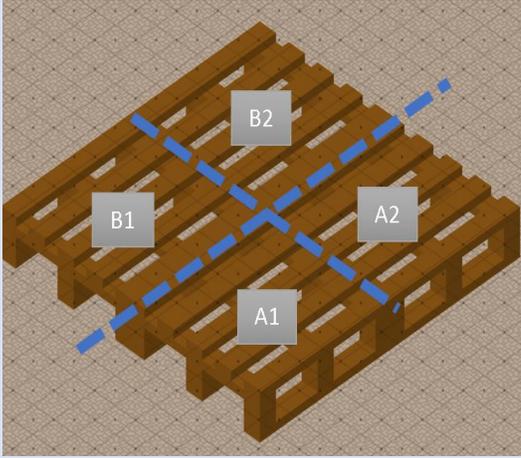
**Fuente: Elaboración propia**

Cuadro IV - 5. Codificación de las columnas de los palets parte II

Palet	Especificaciones
	<p><b>Codificación palet “B”:</b> se encuentra clasificado por 2 columnas donde se colocarán cajas de preformas</p> <p>Columna A: cajas de 32kg, tiene una capacidad de almacenar 3 cajas por nivel,9 cajas por columna</p> <p>Columna B: cajas de 35kg, tiene una capacidad de almacenar 3 cajas por nivel,9 cajas por columna</p>
	<p><b>Codificación palet “C”:</b> Se encuentra clasificado por 2 columnas una de ellas subdividas en tres partes donde se colocarán cajas de preformas</p> <p>Columna A: cajas de 41kg, tiene una capacidad de almacenar 9 cajas</p> <p>Columna B1: cajas de 46kg, tiene una capacidad de almacenar 6 cajas</p> <p>Columna B2: cajas de 30kg, tiene una capacidad de almacenar 6 cajas</p>
	<p><b>Codificación palet “D”:</b> Se encuentra clasificado por 2 columnas las dos subdividas en dos partes donde se colocarán cajas de preformas</p> <p>Columna A: cajas de 35kgB, tiene una capacidad de almacenar 3 cajas por nivel 9 cajas por columna.</p> <p>Columna B: cajas de 38kgB, tiene una capacidad de almacenar 3 cajas por nivel 9 cajas por columna.</p>

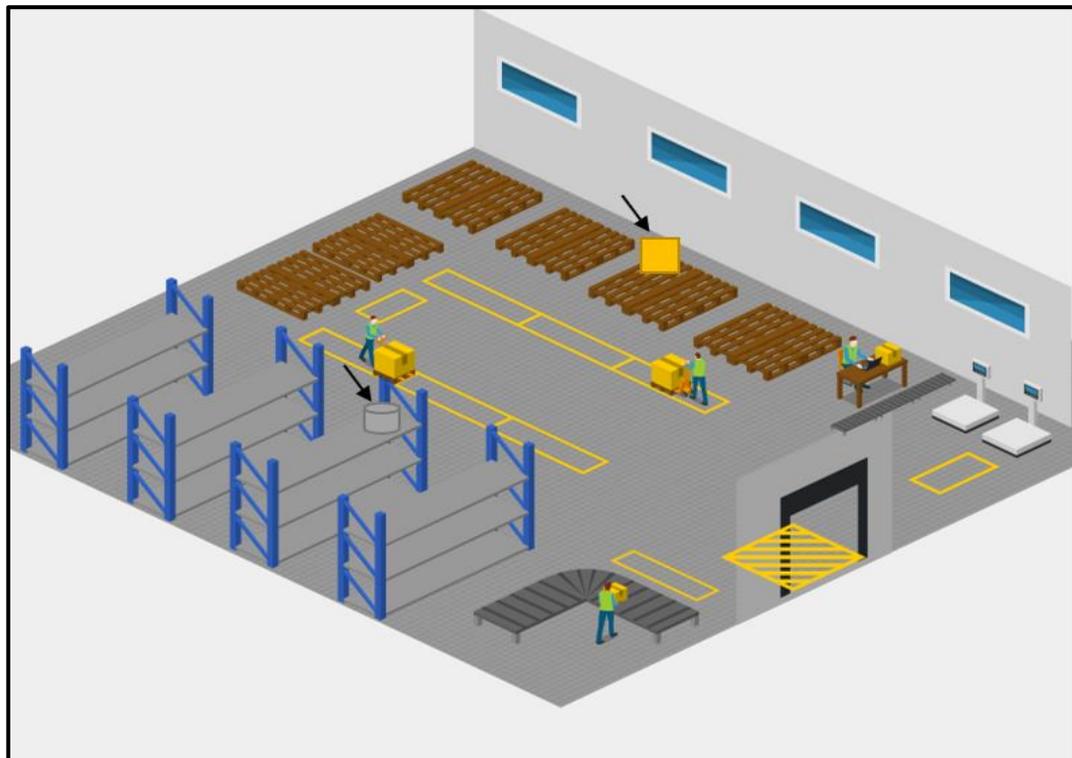
Fuente: Elaboración propia

**Cuadro IV - 6. Codificación de las columnas de los palets parte II**

Palet	Especificaciones
 <p>El diagrama muestra un palet de madera con una estructura de 4x4. Se han trazado líneas azules diagonales que dividen el palet en cuatro cuadrantes. Cada cuadrante está etiquetado con un código: B2 en el cuadrante superior izquierdo, A2 en el superior derecho, A1 en el inferior izquierdo y B1 en el inferior derecho.</p>	<p>Codificación palet “E”: se encuentra clasificado por 2 columnas las dos subdividas en dos partes donde se colocarán bolsas de azúcar</p> <p>Columna A1: bolsas de 46kg capacidad de almacenar 25 bolsas</p> <p>Columna A2: bolsas de 46kg capacidad de almacenar 25 bolsas</p> <p>Columna B1: bolsas de 46kg capacidad de almacenar 25 bolsas</p> <p>Columna B2: bolsas de 46kg capacidad de almacenar 25 bolsas</p>

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 4 - 15. Ejemplo de la codificación del almacén de inventarios.**



**Fuente: Elaboración propia**

Con el método descrito podemos definir de manera clara con cuatro dígitos alfanuméricos cualquier ubicación dentro del almacén. Tomando como ejemplo la Figura IV-15, la ubicación señalada con amarillo, estará dada de la siguiente manera

Palet = B

Pasillo = 2

Nivel = 1

Columna = B

Codificación = “B21B”

De igual manera con cuatro dígitos alfanuméricos podemos conocer cualquier ubicación dentro del almacén. Tomando como ejemplo la Figura IV-15, la ubicación señalada de un cilindro de color gris, estará dada de la siguiente manera

Rack = B

Pasillo = 1

Nivel = 3

Columna = A

Codificación = “B13A”

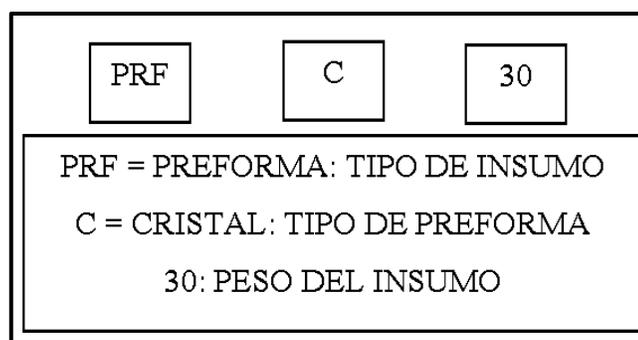
#### **4.4.1.2. Codificación de los insumos**

La codificación de los insumos de inventario resulta crucial para la identificación individual de cada uno, así como para mantener un formato uniforme que facilite su registro en las planillas y en el sistema informático de control de la empresa. Se aplicará una codificación alfanumérica, combinando letras y números, para crear códigos de identificación simples para cada insumo.

Basándose en la información sobre los insumos requeridos para el envasado de productos y el soplado de botellas utilizados en la producción (ver Cuadro III-3, III-4, III-5, III-6), se asignarán códigos internos alfanuméricos. Esto facilitará la gestión interna y la identificación de los insumos en el almacén, así como su solicitud.

Para los insumos necesarios en el proceso de embotellado de agua purificada, se implementó una codificación alfanumérica de manera arbitraria para asegurar su fácil reconocimiento. En cuanto a la parte numérica, se optó por clasificarlos según su peso, considerando que el personal operativo reconoce los insumos en función de este criterio. En la siguiente figura se presenta un ejemplo de la codificación asignada.

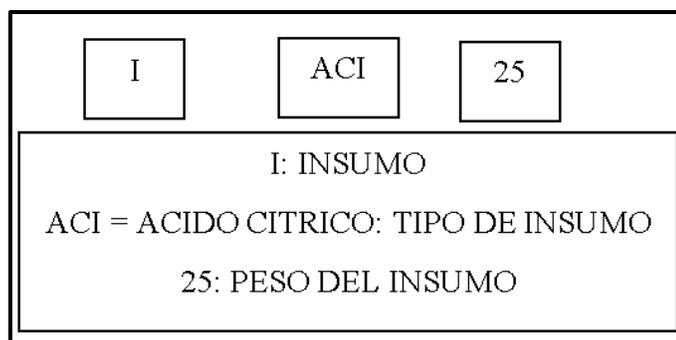
**Figura 4 - 16. Codificación Interna de Insumos en el proceso de embotellado**



**Fuente: Elaboración propia**

En cuanto a los insumos necesarios para la preparación y formulación de los jugos se optó por una codificación alfabética única con la inicial “I” y las 3 letras siguientes arbitrariamente de acuerdo al nombre que tiene cada uno y en la parte numérica de igual manera se lo clasificó de acuerdo a su peso, en la siguiente figura se puede observar un ejemplo de la codificación asignada.

**Figura 4 - 17. Codificación Interna de Insumos de Preparación y Formulación**



El siguiente cuadro muestra la codificación adecuada que se le proporcione a cada insumo en el proceso de embotellado.

**Cuadro IV - 7. Codificación de insumos en el proceso de embotellado**

<b>INSUMO DEL PROCESO DE EMBOTELLADO</b>	<b>CODIGO INTERNO</b>
<b>Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)</b>	PRFC30
<b>Preforma Pet cristal de 600ml (caja 32kg)</b>	PRFC32
<b>Preforma Pet cristal de 1 litro (caja 35kg)</b>	PRFC35
<b>Preforma Pet cristal de 2 litro (caja 38kg)</b>	PRFC38
<b>Preforma Pet cristal de 3 litro (caja 41kg)</b>	PRFC41
<b>Preforma Pet cristal de 5 y 6 litro (caja 46kg)</b>	PRFC46
<b>Preforma Pet blanca de 1 litro (caja 35kg)</b>	PRFB35
<b>Preforma Pet blanca de 2 litro (caja 38kg)</b>	PRFB38
<b>Tapa push 600ml y 1 litro (caja 12kg)</b>	TPA12
<b>Tapa rosca 2 y 3 litro (caja 13,5kg)</b>	TRA13
<b>Tapa rosca 5 y 6 litro (caja 11,3kg)</b>	TRA11
<b>Tapa de botellón 20 litro (caja 10kg)</b>	TBA10
<b>Tapa rosca Avis 2 litro (caja 13,5kg)</b>	TRJ13
<b>Etiqueta 600ml (bobina 1kg)</b>	ETA00
<b>Etiqueta 1 litro (bobina 1,5kg)</b>	ETA01
<b>Etiqueta 2 litro (bobina 2kg)</b>	ETA02
<b>Etiqueta 3 litro (bobina 2,5kg)</b>	ETA03
<b>Etiqueta 5 litro (bobina 3kg)</b>	ETA05
<b>Etiqueta 6 litro (bobina 3,5kg)</b>	ETA06
<b>Etiqueta de botellón 20 litros (bobina 4kg)</b>	ETA20
<b>Etiqueta Avis 2 litro (bobina 2kg)</b>	ETJ02
<b>Termo contraíble 600ml (24kg)</b>	TEC24
<b>Termo contraíble 1 litro (25kg)</b>	TEC25
<b>Termo contraíble 2 litro (27kg)</b>	TEC27
<b>Termo contraíble 3 litro (28kg)</b>	TEC28
<b>Termo contraíble 5 litro(30kg)</b>	TEC30
<b>Termo contraíble 6 litro (31kg)</b>	TEC31
<b>Bolsa de sachet 400ml (bobina 20kg)</b>	BSA20
<b>Bolsa de paquete para 400ml (bobina 25kg)</b>	BPA25
<b>Precinto de botellón 20 litros (bobina 5kg)</b>	PRE05

**Fuente: Elaboración propia**

El siguiente cuadro muestra la codificación adecuada que se le proporcione a cada insumo en el proceso de preparación y formulación de jugos Avis.

**Cuadro IV - 8. Codificación de insumos de preparación y formulación**

<b>INSUMO DE PREPARACIÓN Y FORMULACIÓN</b>	<b>CÓDIGO INTERNO</b>
<b>Goma xantana (bolsa 25kg)</b>	IGOX25
<b>Benzoato de sodio (bolsa 2kg)</b>	IBES02
<b>Ácido cítrico (bolsa 25kg)</b>	IACI25
<b>Edulcorante (frasco 2kg)</b>	IEDU02
<b>Citrato de sodio (bolsa 25kg)</b>	ICIS25
<b>En turbiante (frasco 5kg)</b>	IETU05
<b>Esencia Frutilla (bolsa 5kg)</b>	IESF05
<b>Esencia Coco (bolsa 5kg)</b>	IESC05
<b>Esencia Limon (bolsa 5kg)</b>	IESL05
<b>Esencia Durazno (bolsa 5kg)</b>	IESD05
<b>Esencia Piña (bolsa 5kg)</b>	IESP05
<b>Colorante Frutilla (bolsa 5kg)</b>	ICOF05
<b>Colorante Coco (bolsa 5kg)</b>	ICOC05
<b>Colorante Limon (bolsa 5kg)</b>	ICOL05
<b>Colorante Durazno (bolsa 5kg)</b>	ICOD05
<b>Colorante Piña (bolsa 5kg)</b>	ICOP05
<b>Azúcar (bolsa 46kg)</b>	IAZC46

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.5. Descripción de Requerimientos del Almacén de Insumos**

De acuerdo a la identificación de los artículos actuales existentes en el almacén de Insumos, el tipo de insumos que se encuentran almacenados (detalles en las fichas técnicas de insumos) y el diagnóstico actual del mismo, se deberán tener en cuenta para la propuesta de requerimientos del almacén los siguientes ítems a incorporar:

##### **4.5.1. Equipo de Protección Personal:**

Teniendo en cuenta las características de los insumos, se necesitará EPP para manipular este tipo de insumos y proteger de la integridad de los trabajadores:

**Cuadro IV - 9. Propuesta de EPP para el Almacén de Insumos**

Ilustración	Especificaciones
	<p>La protección visual es importante porque algunos insumos presentan la apariencia de polvo.</p>
	<p>Los guantes de son indispensables para no sufrir daños en las muñecas a la hora de agarrar empaques pesados como cajas u otros objetos</p>

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.5.2. Seguridad Industrial:**

Los materiales como señaléticas y letreros de obstrucción y advertencia deberán estar en el almacén por temas de seguridad e higiene industrial

Cuadro IV - 10. Propuesta Señalética para el Almacén de Insumos

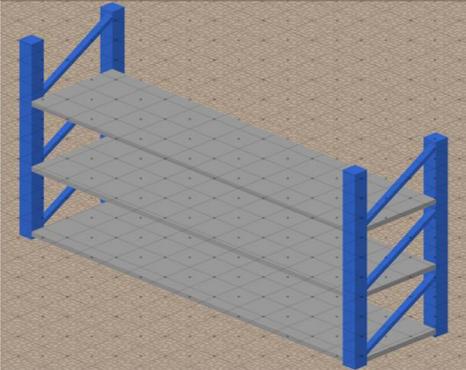
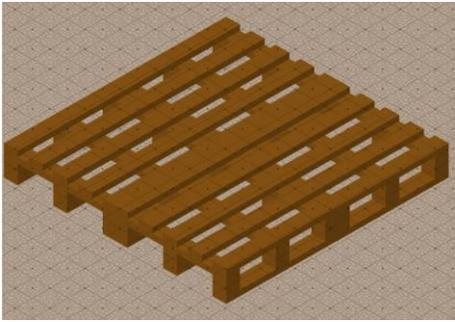
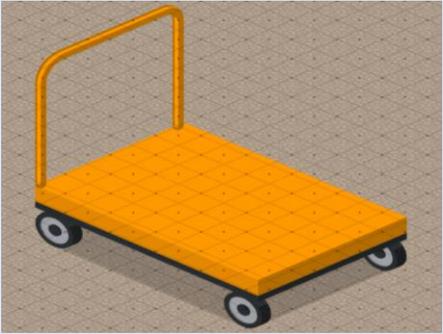
Ilustración	Especificaciones	Ilustración	Especificaciones
<b>Señalética de Prohibición</b>			
	Para evitar accidentes físicos de operadores, o rompimiento de insumos		Para evitar malas condiciones de higiene
	Para evitar zonas de aglomeración o descontrol		Para evitar las alteraciones del ambiente
<b>Señalética de Obligación</b>			
	Uso obligatorio de gafas por la existencia de insumos con apariencia en polvo		Uso obligatorio de guantes para el uso de insumos con apariencia en polvo
<b>Señalética de Información</b>			
	Por si algún operador sufre algún accidente		En caso de emergencias que puedan presentarse

Fuente: Elaboración propia

### 4.5.3. Equipamiento del Almacén:

De acuerdo al diagnóstico del almacén de insumos realizado en el capítulo Diagnóstico, se puede identificar los aspectos que se deben complementar a la infraestructura que se está llevando a cabo su construcción:

**Cuadro IV - 11. Propuesta de Equipamiento de Almacén**

Ilustración	Especificaciones
	<p>Los estantes serán de utilidad para el almacenamiento de los insumos en las distintas áreas de almacén</p>
	<p>Los palets nos serán de utilidad para el almacenamiento de las cajas de preformas y bolsas de azúcar en las distintas áreas de almacén</p>
	<p>Carro de carga plegable tipo plataforma será de utilidad para manejar los empaques cajas, rollos, etc. de los insumos</p>

	<p>Esta escalera servirá para poder colocar y retirar los insumos del tercer nivel de los estantes</p>
	<p>El gavetero nos servirá para guardar documentación y EPP para el personal</p>
	<p>Una computadora será útil para llevar a cabo los registros de los insumos entrantes y salientes en almacén y para solicitudes</p>
	<p>La impresora será útil para impresiones de Fichas técnicas, planillas.</p>

	<p>Esta mesa será de apoyo para la computadora y la impresora</p>
	<p>La balanza de piso nos servirá para determinar los pesos de las cajas, bobinas, bolsas de los insumos que se tenga que recepcionar.</p>
	<p>Esta mesa nos servirá para realizar la preparación de pedido solicitado por producción</p>

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.6. Checklist del almacén de insumos**

En un almacén, un checklist es una herramienta que contiene una serie de ítems o tareas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del lugar y el cumplimiento de los procedimientos de seguridad y eficiencia. Se emplea para llevar a cabo inspecciones regulares que aseguren el cumplimiento de los estándares de calidad y organización. De esta manera, el uso de un checklist permite una evaluación continua de las

condiciones óptimas del almacén. El siguiente cuadro ilustra un ejemplo del checklist adecuado para el almacén de insumos.

**Cuadro IV - 12. Checklist del almacén de insumos**

	<b>CHECK LIST ALMACEN DE INSUMOS</b>		N.º HOJA	1
			FECHA	31/10/24
			N.º REVISION	1
Inspeccionado por	Fernanda Álvarez			
Área	Almacén			
Concepto	Condiciones del almacén			
Elementos a inspeccionar	Existencia		Estado (1 -10)	
	Si	No		
Gafas de seguridad				
Guantes de seguridad				
Señalética del almacén				
Identificación de las áreas de los insumos				
Fichas técnicas				
Mobiliario del almacén				
Ventilación del área				
Iluminación del área				
Estantes de los Insumos				
Palets de los Insumos				
Carro de carga plegable				
Mantenimiento en toda el área del almacén				
Manual de políticas del almacén				

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.7.Elaboración del método PEPS**

La planificación de Recursos Empresariales (ERP), conocida por sus siglas en inglés, es un software ampliamente utilizado por las empresas para gestionar múltiples aspectos de su operación, incluyendo la planificación de la producción, control de inventario, gestión de pedidos, seguimiento de ventas, administración de recursos humanos y finanzas, entre otros.

Con el objetivo de optimizar el control de inventarios y prevenir deterioros en los materiales, se ha desarrollado un método basado en el principio de "primeros en entrar, primeros en salir" (PEPS), como parte integral del funcionamiento de la empresa. Este enfoque se evidenció en observaciones anteriores (ver cuadro III-8).

#### 4.7.1. Identificación de insumos:

En cuanto a la identificación de insumos, se ha implementado una ficha de identificación para cada uno de ellos, como cajas, paquetes, bolsas y frascos, con el fin de asignar una identidad a cada uno de estos elementos. Esto permite un mejor control y una ubicación más eficiente dentro del almacén. Las fichas se adhieren a los paquetes de insumos de acuerdo con sus especificaciones individuales. Se adjunta un ejemplo de la utilización de estas fichas en el siguiente cuadro.

**Cuadro IV - 13. Ficha de identificación de los insumos**

	DETALLE	FICHA DE IDENTIFICACION
	ENCARGADO DE ALMACEN	PEDRO LOPEZ
INSUMO	PREFORMA PET DE CRISTAL DE 2 LITROS	
CODIGO INTERNO	PRFC38	
N.º LOTE	001	
FECHA	02/01/2024	
CANTIDAD (UNID)	7056	

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.7.2. Distribución física de insumos

La ficha de distribución física de los insumos resulta esencial luego de completar el control de identificación y el registro informático correspondiente para cada paquete de insumo. Esto permite que el operador lleve a cabo la distribución física siguiendo la codificación y ubicación del almacén, asegurando que cada insumo sea colocado en su lugar designado y evitando cualquier desorden. Asimismo, facilita la identificación de los insumos que deben retirarse primero, cumpliendo con el método PEPS. A

continuación, se presenta un ejemplo del uso apropiado de la ficha de distribución física de los insumos.

**Cuadro IV - 14. Ficha de distribución física de los insumos**

FICHA DE DISTRIBUCION FISICA DE LOS INSUMOS				
	INSUMO	PREFORMA PET DE CRISTAL DE 2 LITROS		
	OPERADOR	JHON CARDOZO		
	CANTIDAD	30 CAJAS	FECHA	02/01/2024
CODIGO INTERNO	UBICACIÓN	CANTIDAD(UNID)	N.º LOTE	
PRFC38	A11A3	4	001	
PRFC38	A12A3	4	001	
PRFC38	A13A3	4	001	
PRFC38	A11A2	4	001	
PRFC38	A12A2	4	001	
PRFC38	A13A2	4	001	
PRFC38	A11A1	4	001	
PRFC38	A12A1	2	001	
PRFC38	A12A1	2	000	
PRFC38	A13A1	1	000	

**Fuente: Elaboración propia**

El modelo más adecuado de planilla para el registro y control de los insumos que ingresan y egresan del almacén fue desarrollado de la siguiente manera (ver anexo 8). Se basó en factores determinantes identificados a lo largo del proyecto. La ficha de identificación desempeña un papel crucial en esta planilla, ya que permite detallar, en la columna de "detalle", la secuencia de salida de los insumos y su clasificación por lotes para un mejor control del movimiento interno del almacén.

En el Cuadro IV-15 se presenta un ejemplo del procedimiento para completar la planilla PEPS. Es importante destacar que el lote 000 representa el inventario inicial al comienzo de cada año, según el inventario en el almacén, y la numeración es secuencial a lo largo de los meses del año. La línea horizontal de color gris indica el momento de solicitud de pedidos para tomar precauciones y evitar posibles desabastecimientos. Esta planilla puede ser registrada manualmente o mediante sistemas computarizados.

**Cuadro IV - 15. Ejemplo de planilla para el registro de insumos entrantes y salientes (método PEPS)**

CONROL DE ALMACEN (METODO PEPS)												
INSUMO DEL PROCESO DE EMBOTELLADO				PREFORMA PET DE CRISTAL DE 2 LITROS								
ZONA DEL ALMACEN		PALET - A1		STOCK DE SEG.		9156	TIEMPO DE SOLICITUD PEDIDO			1 SEMANA		
		ENTRADAS		SALIDA		EXISTENCIA		COSTO		VALORES		
FECHA	DETALLE	CAJAS	UNIDADES	CAJAS	UNIDADES	CAJAS	UNIDADES	CAJA	PROVEEDOR	DEBE	HABER	SALDO
01-ene	PRFC38-000	3	21.168	0		3	21.168	8.467	EMPACAR	25.401		25.401
02-ene	PRFC38-001	5	35.280	0		8	56.448	8.467	EMPACAR	42.335		67.736
03-ene	PRFC38-000			1	7.056	7	49.392	8.467			8.467	59.269
04-ene	PRFC38-000			1	7.056	6	42.336	8.467			8.467	50.802
05-ene	PRFC38-000			1	7.056	5	35.280	8.467			8.467	42.335
06-ene	PRFC38-001			1	7.056	29	28.224	8.467			8.467	33.868
07-ene	PRFC38-001											
08-ene	PRFC38-001											
09-ene	PRFC38-001											
10-ene	PRFC38-001											
11-ene	PRFC38-001											
12-ene	PRFC38-001											
13-ene	PRFC38-001											
14-ene	PRFC38-001											
15-ene	PRFC38-001											
16-ene	PRFC38-001											
17-ene	PRFC38-001											
18-ene	PRFC38-001											
19-ene	PRFC38-001											
20-ene	PRFC38-001											
21-ene	PRFC38-001											
22-ene	PRFC38-001											
23-ene	PRFC38-001											
24-ene	PRFC38-001											
25-ene	PRFC38-001											
26-ene	PRFC38-001											
27-ene	PRFC38-001											
28-ene	PRFC38-001											
29-ene	PRFC38-001											
30-ene	PRFC38-001											

Fuente: Elaboración propia

#### 4.8. Sistema automatizado de control de inventario

Se ha concebido un sistema automatizado de gestión de inventario, destinado a facilitar el registro y la gestión óptima de las operaciones de entrada, salida y existencias de insumos almacenados. Este sistema se compone de un menú, diseñado para permitir la consulta rápida y precisa mediante la introducción de sus códigos internos correspondientes, proporcionando información detallada sobre la descripción de los productos o insumos y sus cantidades disponibles en el inventario. Además de esta función consultiva, el menú permite la adición y registro automatizado de las operaciones de entrada y salida de los insumos en almacén, asegurando así una actualización constante y precisa del stock disponible en tiempo real

**Figura 4 - 18. Ingreso y búsqueda de los insumos mediante código**

INVENTARIO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS INSUMOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCION DE LOS DISTINTOS PRODUCTOS DE LA FABRICA VIENISIMA S.R.L.			
FECHA	CODIGO	INSUMOS	CANTIDAD
	PRFC30		

**BUSCAR**

[ENTRADAS](#)
[SALIDAS](#)
[IR A ENTRADAS](#)
[IR A SALIDAS](#)
[IR A INVENTARIO](#)
[NUEVO](#)

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4 – 18 se indica que para realizar la búsqueda de un insumo se debe colocar su código interno respectivo y hacer clic en el botón buscar.

**Figura 4 - 19. Resultado de la búsqueda de los insumos**

INVENTARIO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS INSUMOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCION DE LOS DISTINTOS PRODUCTOS DE LA FABRICA VIENISIMA S.R.L.			
FECHA	CODIGO	INSUMOS	CANTIDAD
02/02/2024	PRFC30	Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)	7

**BUSCAR**

[ENTRADAS](#)
[SALIDAS](#)
[IR A ENTRADAS](#)
[IR A SALIDAS](#)
[IR A INVENTARIO](#)
[NUEVO](#)

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4 – 19 se muestra los resultados obtenidos mediante la búsqueda teniendo así el nombre del insumo la cantidad existente y su fecha correspondiente.

**Figura 4 - 20. Registro de entradas o salidas de los insumos**

INVENTARIO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS INSUMOS NECESARIOS PARA LA PRODUCCION DE LOS DISTINTOS PRODUCTOS DE LA FABRICA VIENISIMA S.R.L.			
FECHA	CODIGO	INSUMOS	CANTIDAD
02/02/2024	PRFC30	Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)	4

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4 – 20 se puede observar cómo se procede al registro correspondiente de los insumos introduciendo todos sus datos y realizando un clic en el botón de entrada o salida según corresponda la situación.

**Figura 4 - 21. Planilla de registro de entradas de insumos**

ENTRADAS DE INSUMOS			
FECHA	CODIGO	INSUMOS	CANTIDAD
03/01/2024	PRFC30	Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)	3
03/01/2024	PRFC32	Preforma Pet cristal de 600ml (caja 32kg)	2
03/01/2024	PRFC35	Preforma Pet cristal de 1 litro (caja 35kg)	7
05/01/2024	PRFC38	Preforma Pet cristal de 2 litro (caja 38kg)	2
05/01/2024	PRFC41	Preforma Pet cristal de 3 litro (caja 41kg)	2
05/01/2024	TPA12	Tapa push 600ml y 1lt (caja 12kg)	1
03/01/2024	TRA13	Tapa rosca 2 y 3 litros (caja 13,5kg)	9
03/01/2024	TRA11	Tapa rosca 5 y 6 litros (caja 11,3kg)	8
05/01/2024	TRJ13	Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)	5
05/01/2024	TBA10	Tapa de botellon (caja 10kg)	1
05/01/2024	ETA00	Etiqueta 600ml (bobina 1kg)	2
03/01/2024	ETA01	Etiqueta 1 litro (bobina 1,5kg)	2
03/01/2024	ETA02	Etiqueta 2 litro (bobina 2kg)	4

**Fuente: Elaboración propia**

En la figura 4 – 21 se puede evidenciar como después de todos los pasos mencionados en las anteriores figuras se registran los datos de los insumos entrantes, esta planilla se

puede ver de manera automática realizando un clic en el botón de (ir a entradas) tal como se muestra en el menú principal o simplemente dirigiéndose a la planilla correspondiente.

**Figura 4 - 22. Planilla de registro de salidas de insumos**

SALIDAS			
FECHA	CODIGO	INSUMOS	CANTIDAD
13/01/2024	PRFC30	Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)	2
13/01/2024	PRFC32	Preforma Pet cristal de 600ml (caja 32kg)	1
13/01/2024	PRFC35	Preforma Pet cristal de 1 litro (caja 35kg)	4
15/01/2024	PRFC38	Preforma Pet cristal de 2 litro (caja 38kg)	1
15/01/2024	PRFC41	Preforma Pet cristal de 3 litro (caja 41kg)	1
15/01/2024	TPA12	Tapa push 600ml y 1lt (caja 12kg)	1
13/01/2024	TRA13	Tapa rosca 2 y 3 litros (caja 13,5kg)	6
13/01/2024	TRA11	Tapa rosca 5 y 6 litros (caja 11,3kg)	4
15/01/2024	TRJ13	Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)	2
15/01/2024	TBA10	Tapa de botellon (caja 10kg)	1
15/01/2024	ETA00	Etiqueta 600ml (bobina 1kg)	1
13/01/2024	ETA01	Etiqueta 1 litro (bobina 1,5kg)	1
13/01/2024	ETA02	Etiqueta 2 litro (bobina 2kg)	2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 – 22 se puede evidenciar como después de todos los pasos mencionados en las anteriores figuras se registran los datos de los insumos salientes, esta planilla se puede ver de manera automática realizando un clic en el botón de (ir a salidas) tal como se muestra en el menú principal o simplemente dirigiéndose a la planilla correspondiente.

En la figura 4 – 23 se indica la cantidad de unidades existentes de insumos en el almacén de la empresa. Se puede acceder a ella realizando un clic en el botón de (ir a inventarios) tal como se muestra en el menú principal o simplemente dirigiéndose a la planilla correspondiente.

**Figura 4 - 23. Planilla de inventario de insumos**

INVENTARIO DE INSUMOS				
CODIGC	INSUMO	ENTRADA	SALIDA	STOCK
PRFC30	Preforma Pet de cristal granada de 250ml (caja30kg)	3	2	1
PRFC32	Preforma Pet cristal de 600ml (caja 32kg)	2	1	1
PRFC35	Preforma Pet cristal de 1 litro (caja 35kg)	7	4	3
PRFC38	Preforma Pet cristal de 2 litro (caja 38kg)	2	1	1
PRFC41	Preforma Pet cristal de 3 litro (caja 41kg)	2	1	1
PRFC46	Preforma Pet cristal de 5 y 6 litro (caja 46kg)	2	1	1
PRFB35	Preforma Pet blanca de 1 litro (caja 35kg)	2	1	1
PRFB38	Preforma Pet blanca de 2 litro (caja 38kg)	2	1	1
TPA12	Tapa push 600ml y 1lt (caja 12kg)	1	1	0
TRA13	Tapa rosca 2 y 3 litros (caja 13,5kg)	9	6	3
TRA11	Tapa rosca 5 y 6 litros (caja 11,3kg)	8	4	4
TRJ13	Tapa rosca Avis (caja 13,5kg)	5	2	3
TBA10	Tapa de botellon (caja 10kg)	1	1	0
ETA00	Etiqueta 600ml (bobina 1kg)	2	1	1
ETA01	Etiqueta 1 litro (bobina 1,5kg)	2	1	1
ETA02	Etiqueta 2 litro (bobina 2kg)	4	2	2
ETA03	Etiqueta 3 litro (bobina 2,5kg)	3	1	2
ETA05	Etiqueta 5 litro (bobina 3kg)	3	1	2
ETA06	Etiqueta 6 litro (bobina 3,5kg)	2	1	1
ETA20	Etiqueta de botellón 20 litros (bobina 4kg)	1	1	0
ETJ02	Etiqueta Avis (bobina 2kg)	2	1	1
TEC24	Termo contraíble 600ml (24kg)	3	1	2
TEC25	Termo contraíble 1 litro (25kg)	3	2	1
TEC27	Termo contraíble 2 litro (27kg)	6	3	3
TEC28	Termo contraíble 3 litro (28kg)	5	3	2
TEC30	Termo contraíble 5 litro(30kg)	4	2	2
TEC31	Termo contraíble 6 litro (31kg)	2	1	1
BSA20	Bolsa de sachet 400ml (bobina 20kg)	2	1	1
BPA25	Bolsa de paquete para 400ml (bobina 25kg)	2	1	1
PRE05	Precinto de botellón 20 litros (bobina 5kg)	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

#### 4.9. Reporting

El reporte de inventario proporciona una visión global de la actividad de producción de la empresa de manera visual y comprensible, sirviendo como una herramienta informativa clave para entender la fabricación y el flujo de insumos en los almacenes, facilitando la toma de decisiones para optimizar su funcionamiento. Este informe presenta los datos recopilados de tablas previas y procesados en formularios, permitiendo una representación dinámica y automatizada de acuerdo con los requisitos establecidos.

El informe programado ofrece una visión detallada de los siguientes aspectos:

- Producción mensual por unidad según el año seleccionado.
- Producción mensual por unidad según el tipo de producto.
- Inventario disponible en el almacén para cada insumo.
- Capacidad máxima de almacenamiento de insumos en diferentes áreas, considerando el área y tipo de insumo.
- Porcentaje de participación de cada insumo en las diversas áreas del almacén.
- Vinculación directa con el plan maestro de producción (PMP).
- Vinculación directa con la planificación de requerimientos de materiales (MRP).
- Vinculación directa con las especificaciones de cada insumo

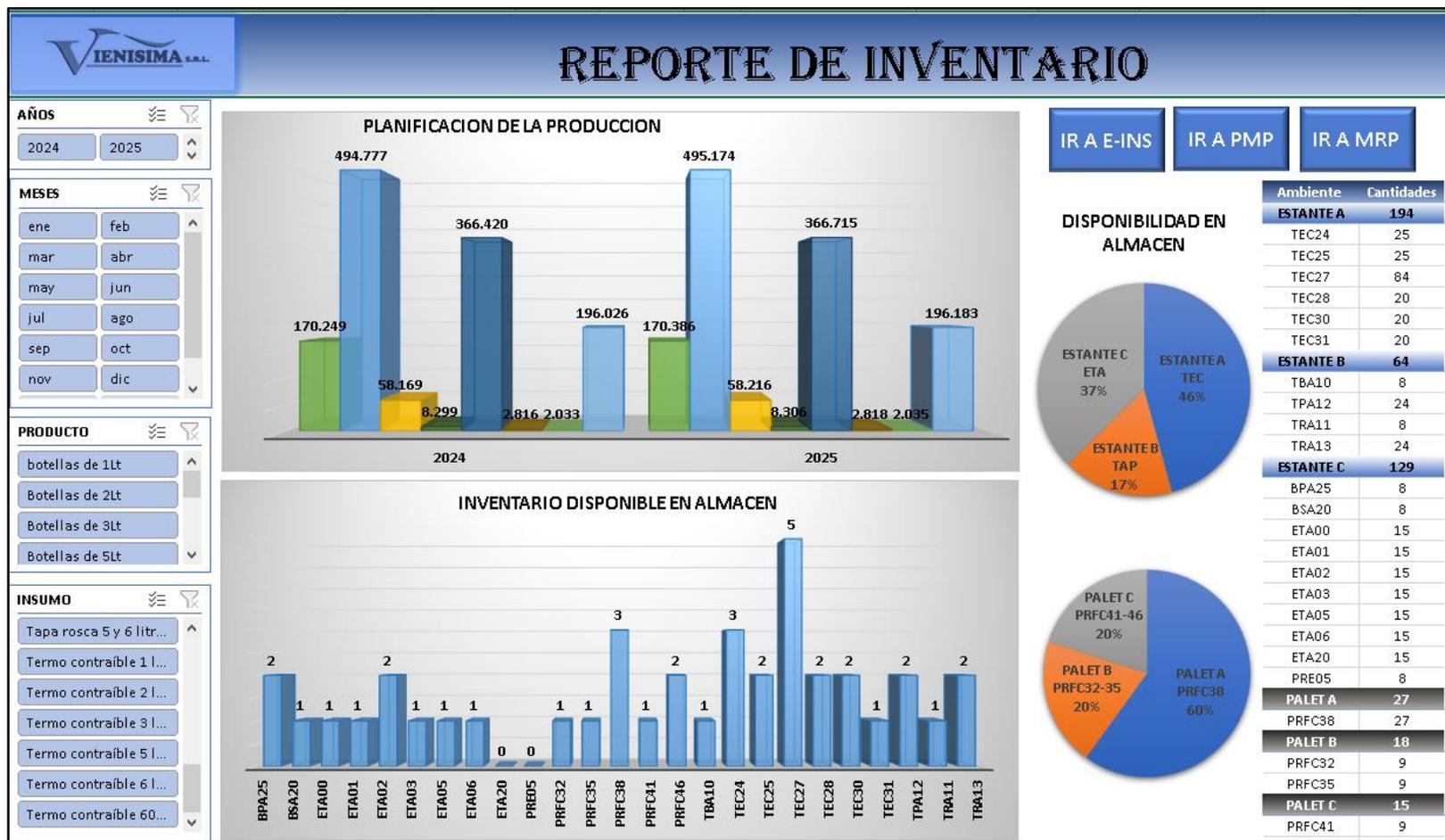
El funcionamiento del presente sistema se lleva a cabo de la siguiente manera:

Al visualizar el tablero de reporte, el usuario debe seleccionar el año, mes y producto deseado, lo cual activará automáticamente la gráfica dinámica de planificación de la producción, mostrando las unidades a producir del producto seleccionado. Posteriormente, al hacer clic en el filtro de insumos, se puede seleccionar el insumo deseado, y se mostrará la cantidad disponible en los almacenes.

Estas actividades son útiles para verificar las unidades a producir de cada producto y la disponibilidad de los insumos necesarios para su elaboración.

Después de analizar las cantidades necesarias de insumos para la producción, se evaluará la disponibilidad de almacenamiento para dichas cantidades. El propósito de este sistema de reporte desarrollado en el presente proyecto es facilitar un control más efectivo y apoyar la toma de decisiones informada.

Figura 4 - 24. Reporting de inventarios



Fuente: Elaboración propia

#### 4.10. Propuesta de Indicadores

La empresa puede sufrir imprevistos en el manejo del sistema propuesto, ya sea por negligencia del personal que no realice sus actividades de acuerdo a lo que debería, u otras razones. Es por ello que se pretende que se realice una inspección general del almacén de insumos de manera trimestral, para verificar que el movimiento de insumos de entradas y salidas se está cumpliendo adecuadamente y no se tenga insumos deteriorados por actividades negligentes del personal. El indicador con el cual se propone verificar constantemente el % de insumos que se hayan dañado es el siguiente.

##### Ec IV - 1. Indicador de verificación de la eficiencia propuesto

$$\% \text{ Insumos dañados} = \frac{\text{Numero de insumos dañados en almacen}}{\text{Numero de insumos recpcionados en almacen}} * 100$$

Atraves de este indicador se podrá verificar el porcentaje de eficiencia que se tiene en almacén, es decir si redujo la cantidad de insumos deteriorados con la relación a las inspecciones pasadas que se vaya teniendo y si no fuese así tomar acciones adecuadas para subsanarlas. Para llevar a cabo este indicador se realizó un manual de procedimientos de inspección y control de almacén en donde en las planillas de inspección y control se podrá determinar las cantidades de insumos dañados en almacén con sus respectivas observaciones (ver anexo 9.5.1).

- **El tiempo de permanencia de un insumo en el almacén:**

El tiempo de permanencia de un insumo en el almacén es un indicador crítico utilizado para evaluar la eficiencia de la gestión de inventario de una empresa. Este KPI refleja la cantidad de tiempo que un insumo específico pasa en el almacén antes de ser utilizado en la producción o vendido. El tiempo de permanencia de un insumo en el almacén ofrece una visión clara de cómo la empresa gestiona sus existencias y la rapidez con la que puede convertir los insumos en productos terminados o en efectivo a través de las ventas. Un tiempo de permanencia más corto generalmente indica una gestión de inventario eficiente, minimizando los costos asociados con el

almacenamiento prolongado y reduciendo el riesgo de obsolescencia de los insumos a comparación de un tiempo de permanencia más largo que nos puede reflejar dificultad dentro del almacén. La fórmula para la utilización de este indicador es la siguiente

#### **Ec IV - 2. Indicador de tiempo de rotación de inventarios**

$$\text{Tiempos de rotación de inventarios} = \frac{\text{Costo de bienes vendidos}}{\text{Promedio de inventario en almacén}}$$

Donde:

**Costo de Bienes Vendidos:** Es el costo total de los bienes vendidos durante un período determinado, es decir durante un período específico, como un mes, donde se determina que el costo total de los insumos utilizados en la producción de agua embotellada y jugos fue un monto económico.

**Promedio del Inventario en Almacén:** Es el promedio del valor del inventario disponible en el almacén durante el mismo período, es decir se necesita calcular el valor promedio de los insumos en almacén. Suponiendo que, al inicio del mes, el valor del inventario en almacén es un monto determinado, y al final del mes, será otra cantidad, el promedio del inventario de ambas cantidades será el valor a colocar en la fórmula.

El resultado obtenido de este indicador significa el promedio, en el que los insumos en inventario se están utilizando y reemplazando en un determinado tiempo en el proceso de producción de agua embotellada o jugos.

Proporciona una medida de la eficiencia con la que la empresa utiliza los insumos en producción. Puedes usar esta información para identificar oportunidades de mejora en la gestión de inventarios, como optimizar los niveles de inventario, mejorar la planificación de la producción o negociar mejores precios con los proveedores.

#### **4.11. Capacitaciones**

La finalidad de la capacitación es cultivar un equipo competente, debidamente actualizado en conocimientos y destrezas, con el propósito de mejorar el desempeño y optimizar las responsabilidades asignadas. Este compromiso implica la aplicación

práctica de los conocimientos adquiridos, alineados con la política y los objetivos de gestión de inventarios del proyecto en cuestión.

El contenido de la capacitación abarcará la presentación de prácticas óptimas en las áreas de zonificación, recepción, clasificación, almacenamiento y preparación de insumos, junto con las directrices y políticas que el personal debe tener en cuenta para llevar a cabo sus tareas de manera eficaz. La capacitación constará de un personal calificado y conocedor del área, durará dos días con respecto a sus cuatro etapas.

- **Contenido de la capacitación**

**Zonificación:** En su primera etapa se expondrá las áreas que conformará el almacén, como así también las limitaciones que se tiene en cada una de ellas, los lineamientos a seguir y la manera en que deberán mantenerlas.

**Cuadro IV - 16. Capacitación de zonificación**

<b>Zonificación</b>	
<b>Objetivo</b>	Explicar al personal operativo las zonas por el cual está conformada el almacén de los insumos
<b>Responsable</b>	Profesional en el área
<b>Dirigido a</b>	Personal operativo
<b>CONTENIDO</b>	
Zona de carga y descarga de insumos	
Zona de recepción y control de insumos	
Zona de registro informático de insumos entrantes y salientes	
Zona de identificación y clasificación de insumos	
Zona de ubicación y almacenaje de insumos	
Zona de preparación de insumos	

**Fuente: Elaboración propia**

**Recepción y clasificación de insumos:** En su segunda etapa se detallará las actividades del área designada de la recepción de insumos, su posterior control y

registro de cada insumo que se haya recepcionado, de tal manera se proceda a su identificación interna de los mismos.

**Cuadro IV - 17. Capacitación de Recepción y Clasificación de Insumos**

<b>Recepción y clasificación de insumos</b>	
<b>Objetivo</b>	Explicar al personal operativo las actividades a realizar para la recepción de los insumos
<b>Responsable</b>	Profesional en el área
<b>Dirigido a</b>	Personal operativo
<b>CONTENIDO</b>	
Procedimiento de descarga de insumos	
Procedimiento de control y pesaje de insumos	
Procedimiento de registro informático de los insumos entrantes	
Procedimiento de clasificación de insumos	
Procedimiento de identificación de insumos	

**Fuente: Elaboración propia**

**Distribución y almacenamiento:** En su tercera etapa de la capacitación se hará saber la manera adecuada en que los materiales deberán ser ubicados. Se capacitará al personal con la organización y la ubicación de los materiales según su nivel de rotación.

**Cuadro IV - 18. Capacitación de Distribución y almacenamiento de insumos**

<b>Distribución y almacenamiento de insumos</b>	
<b>Objetivo</b>	Explicar al personal operativo las actividades adecuadas a realizar para la Distribución y almacenamiento de los insumos
<b>Responsable</b>	Profesional en el área
<b>Dirigido a</b>	Personal operativo
<b>CONTENIDO</b>	
Utilización de la ficha de distribución de insumos	
Distribución adecuada de los insumos en los ambientes del almacén	
Almacenamiento de los insumos cumpliendo el método PEPS	

**Fuente: Elaboración propia**

**Preparación de insumos:** En su última etapa de la capacitación al personal operativo se explicará las actividades que debe realizar al retirar insumos del almacén de acuerdo a la solicitud de producción

**Cuadro IV - 19. Capacitación de Preparación de insumos**

<b>Preparación de insumos</b>	
<b>Objetivo</b>	Explicar al personal operativo las actividades adecuadas a realizar para el retiro de insumos de almacén
<b>Responsable</b>	Profesional en el área
<b>Dirigido a</b>	Personal operativo  (Ctrl) ▾
<b>CONTENIDO</b>	
Utilización de la orden de retiro de productos de almacén	
Utilización adecuada de los insumos en la zona de preparación	
Informe correcto de lo retirado de almacén	
Procedimiento de registro informático de los insumos salientes	

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.12. Manual de procedimientos**

El análisis efectuado revela que el proyecto en cuestión incorpora una serie de protocolos que ejemplifican la estructura del flujo a ser seguido con el propósito de supervisar la gestión de los insumos, desde el momento de su solicitud hasta su almacenamiento. Estos procedimientos engloban fichas de procesos que proporcionan una descripción exhaustiva del procedimiento, sus actividades y los recursos requeridos. Asimismo, se emplea una matriz RACI para determinar los responsables de cada actividad indicada en los diagramas de funciones cruzadas en un formato vertical que ilustra de manera gráfica la secuencia de cada proceso. Los anexos adjuntos a cada procedimiento contienen una especificación minuciosa de los recursos empleados, tales como hojas de cálculo y plantillas en formato Excel, para el manejo de Inventarios de los insumos, para ello se han establecido los siguientes procedimientos:

Procedimiento de Solicitud de Insumos para reabastecimiento (Anexo 9.1).

Procedimiento de Compra de Insumos (Anexo 9.2).

Procedimiento de Recepción de Insumos (Anexo 9.3).

Procedimiento de Retiro de Insumos del Almacén (Anexo 9.4).

Procedimiento de Inspección de Insumos dentro de Almacén (Anexo 9.5.)

#### **4.13. Manuales de Funciones**

Se procede a la reestructuración del organigrama principal, basándose en el análisis actual del diagnóstico de la empresa, como se muestra en la Figura I-2. Es importante señalar que, de acuerdo con las consideraciones expuestas en este capítulo de propuestas, se asignará al personal perteneciente a la organización. Por lo tanto, se conservarán las funciones establecidas por la empresa, con la única modificación de la reconfiguración de un área de almacenamiento, incluida la designación de su personal encargado, con el fin de mejorar la gestión y supervisión de los recursos en inventario. Además, se agregarán nuevas responsabilidades según corresponda a los roles administrativos y de producción. Los Manuales Rediseñados, presentados en un formato actualizado, se encuentran detallados en el Anexo 10.

#### **4.14. Instructivos llenado de planillas**

Los instructivos de llenado de planillas serán esenciales para que las personas designadas, conforme a los manuales de funciones (consultar Anexo 11), puedan llevar a cabo un procedimiento estándar de acuerdo con cada situación particular. En caso de ausencia o cambio de personal, estos instructivos estarán disponibles para garantizar una continuidad efectiva. A continuación se presenta el orden de los instructivos implicados en el proyecto actual.

Instructivo de llenado de planillas: Solicitud de insumos para reabastecimiento (ver anexo 11.1.)

Instructivo de llenado de planillas: Planilla comparativa de proveedores (ver anexo 11.2.)

Instructivo de llenado de planillas: Planilla de Solicitud de Insumos al Proveedor (ver anexo 11.3.)

Instructivo de llenado de planillas: Planilla de Recepción de Insumos (ver anexo 11.4.)

Instructivo de llenado de planillas: Ficha de identificación (ver anexo 11.5.)

Instructivo de llenado de planillas: Planilla tipo Kardex de insumos en almacén (ver anexo 11.6.)

Instructivo de llenado de planillas: Ficha de distribución física de los insumos en almacén (ver anexo 11.7.)

Instructivo de llenado de planillas: “Solicitud de Insumos por Producción (ver anexo 11.8.)

Instructivo de llenado de planillas: “Inspeccion de control de insumos en almacen” (ver anexo 11.9)

Instructivo de llenado de planillas: “Solicitud de mantenimiento a almacen” (ver anexo 11.10.)

#### **4.15. Costo de la propuesta del almacén**

Los requerimientos del almacén serán necesarios para la propuesta al reordenamiento del almacén de insumos lo cual implicará un costo de inversión detallado. asimismo, un personal encargado para el manejo adecuado, que tendrá que percibir un salario mensual de (2.500 bs) a diferencia de los otros requerimientos que se compraran solo una vez.

**Tabla IV - 22. Presupuesto de Propuesta de Almacén de Insumos**

N.º	Detalle	Cantidad (unidades)	Costo (Bs)	
			Unitario	Total
<b>Equipo de Protección Personal (EPP)</b>				
1	Gafas de protección	2	20	40
2	Guantes de protección	2	30	60
<b>Seguridad Industrial</b>				
3	Letreros señaléticos	8	15	120
<b>Equipamiento de Almacén</b>				
4	Estantes	4	2.500	10.000
5	Palets	6	60	360
6	Carro de carga plegable tipo plataforma	1	700	700
7	Escalera	1	200	200
<b>Mobiliario</b>				
8	Gavetero	2	200	400
9	Computadora	1	3.500	3.500
10	Impresora	1	700	700
11	Mesa de apoyo	2	150	300
12	Balanza de piso	1	300	300
<b>Total</b>				16.680

**Fuente: Elaboración propia**

- **Gasto operativo**

En la descripción de esta tabla se refleja el monto económico del salario que percibirá el personal encargado para el manejo adecuado del almacén, un salario mensual de (2.500 bs) durante un año a diferencia de los otros requerimientos que se comparan solo una vez.

**Tabla IV - 23. Gasto operativo**

N.º	Descripción	Monto (Bs)
1	Salario del personal encargado del almacén	27.000

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.16. Presupuesto total de la presente propuesta

Con respecto a toda la información recabada en el presente proyecto, los costos necesarios para llevar a cabo esta propuesta vienen dado por el presupuesto propuesto del almacén, gastos operativos, el salario del capacitador el cual tiene su función de preparar a todo el personal de la empresa de la mejor manera con la propuesta presentada durante 4 horas en dos días, material de escritorio e impresiones necesario para la elaboración del documento. En el siguiente cuadro se puede observar de mejor manera los siguientes ítems con sus respectivos costos.

**Tabla IV - 24. Presupuesto total de la presente propuesta**

<b>N°</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Monto (Bs)</b>
<b>1</b>	Presupuesto de Propuesta de Almacén de Insumos	16.680
<b>2</b>	Gastos operativos	27.000
<b>3</b>	Costo del salario del capacitador	700
<b>4</b>	Impresiones de planillas, manuales, instructivos	200
<b>5</b>	Material de escritorio	100
<b>Total</b>		44.680

**Fuente: Elaboración propia**

Con la propuesta planteada en el presente proyecto, se busca reducir la obsolescencia y el deterioro de los insumos, así como implementar áreas y ambientes adecuados en el sector de almacenes de los insumos de la Fabrica Vienisima S.R.L., permitiendo también la supervisión y el control adecuado de las operaciones diarias en el manejo de los insumos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- Tras realizar un minucioso diagnóstico actual de la empresa, se identificaron una serie de discrepancias entre los movimientos diarios que se realizan en inventario y la capacidad de respuesta de la empresa, la falta de un sistema de seguimiento en tiempo real y registros históricos contribuye a la dificultad de visibilidad sobre las existencias, el deterioro, desordenamiento físico de cada uno de los insumos, a raíz de este análisis se detectaron oportunidades clave de mejora, optimización, reducción de pérdidas económicas y de eficiencia operativa en el manejo de inventarios de la Fabrica Vienisima S.R.L.
- En base al plan maestro de producción para los posteriores años, se pudo obtener la cantidad de MRP a corto plazo necesarios para satisfacer la demanda futura, se pudo determinar las cantidades máximas requeridas de insumos que se puede llegar a solicitar respecto a la demanda proyecta, y de esa manera poder asignar y ubicar las áreas más adecuadas de cada insumo en las dimensiones del almacén que la empresa está llevando acabó su construcción.
- A partir de los cálculos de MRP a corto plazo para los posteriores años, se han clasificado los materiales según su nivel de rotación mediante un análisis ABC. El objetivo es optimizar las actividades físicas de ingreso y retiro de los materiales por parte del personal operativo hacia el almacén.
- La complementación de registros, solicitudes, planillas, manuales y un sistema computarizado ordenado con respecto a las entradas y salidas de los insumos en el almacén es fundamental y de gran ayuda para tener una información, documentación y control explícitos de lo que se maneja. Esto asegura que las herramientas que permiten un flujo de información rápido e intuitivo acorde para un óptimo análisis posibilita de mejor forma la toma de decisiones.
- A partir de la distribución física propuesta de los insumos en las nuevas instalaciones del almacén, se ha realizado una codificación interna asignada a cada insumo, además de una codificación de las instalaciones del almacén para

dar identificación a cada pasillo, área y espacio dentro del mismo. Esto facilita su mejor ubicación y funcionamiento.

- La propuesta actualmente presentada para la fábrica Vienisima S.R.L. tiene como objetivo primordial emplear una estructura operativa más sólida y fiable, focalizada en la optimización del proceso de gestión de insumos y la planificación estratégica de inventarios dentro del marco organizacional de la empresa. Considerando que el presupuesto total del presente proyecto elaborado asciende a 44.680Bs. Es más rentable invertir en un diseño de gestión de inventario antes de sufrir sanciones o multas económicas considerables que podrían perjudicar gravemente el crecimiento y la productividad de la empresa.
- La implementación de un prototipo de un sistema automatizado en Excel para el plan maestro de producción y el control de stock de seguridad de insumos en almacén mediante tablas dinámicas y referencias cruzadas proporciona una visión integral de las necesidades de producción y los niveles de inventario, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos y una respuesta ágil a las fluctuaciones de la demanda. Lo que facilita la toma de decisiones informadas para optimizar la planificación y minimizar los riesgos asociados con la escasez de materiales.

## **5.2.Recomendaciones**

- Se recomienda a la empresa Vienisima S.R.L. implementar la propuesta desarrollada con el objetivo de mejorar la eficiencia y optimizar el área de almacenamiento de insumos, lo que, a su vez, beneficiará la producción.
- Instalar programas de formación continua para el personal, centrados en el uso eficaz del lead time y su aplicación en la gestión de inventarios, con el fin de mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones urgentes.
- Es recomendable establecer un mecanismo de retroalimentación constante entre los diferentes departamentos, utilizando el sistema de información del almacén, para mejorar la comunicación y resolver inquietudes o reclamos de manera ágil ante cualquier problema que pueda surgir.

- Fomentar y concientizar la participación activa del personal en la identificación de áreas de mejora en los procesos logísticos, promoviendo un ambiente colaborativo y proactivo.
- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del impacto de la propuesta en la estructura operativa, ajustando según sea necesario para mantener una mejora continua en la eficiencia y estabilidad logística de la empresa.
- Se aconseja brindar soporte a los sistemas automatizados de control de inventario, ya que requieren una alimentación constante de información para su funcionamiento óptimo y la actualización oportuna de los valores reflejados en dichos sistemas. Esto puede incluir la implementación de protocolos de seguimiento de inventario y la asignación de responsabilidades claras para la actualización de la información.
- Es fundamental proporcionar capacitación adecuada al personal involucrado en el uso y la administración del sistema de gestión de inventarios. Esto garantizará una adopción efectiva y un uso óptimo de la herramienta. Se sugiere realizarla de manera práctica con la utilización de la documentación ya diseñados y establecer un proceso de monitoreo y evaluación continuos para analizar el rendimiento del sistema de gestión de inventarios, identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario.