

Facultad de Tecnología de la Industria

Propuesta de mejora en la gestión de control de inventario del Almacén General de Insumos de la empresa MECHNIKOV S.A. ubicada en la ciudad de Managua

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por

Tutor:

Br. Joel Vicente
Jarquín Maradiaga

Carnet: 2010-33672

Br. Ana Delia
Morales Téllez

Carnet 2014-1148U

Br. Aníbal Elí
Sánchez Carballo

Carnet 2009-29554

Ing. Noel Antonio
Brenes González

11 de marzo de 2023
Managua, Nicaragua

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo General	2
2.2.	Objetivos específicos.....	2
III.	MARCO TEORICO	3
3.1.	Gestión de Inventarios.....	3
3.2.	Sistemas de inventarios	4
3.2.1.	Inventarios.....	4
3.2.2.	Métodos de clasificación de los inventarios	7
3.2.3.	Funciones o usos de los Sistemas de inventarios.	8
3.3.	Pronósticos.....	10
3.3.1.	Características de Pronósticos	10
3.3.2.	Pronósticos cuantitativos: series de tiempo.....	11
3.3.3.	Errores de pronóstico.	14
3.3.4.	Medición de errores.....	14
3.4.	Costos pertinentes de un sistema de inventario.....	16
3.4.1.	Costos de mantener	16
3.4.2.	Costo de ordenar	17
3.4.3.	Costo de preparar	17
3.4.4.	Tiempo de preparación	17
3.5.	Modelos de Inventarios	18
3.5.1.	Modelo básico de la cantidad económica a ordenar (EOQ).....	18
3.5.2.	Sistemas de periodo fijo (P).....	19
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO	20

4.1. Tipo de Investigación.....	20
4.2. Población.....	20
4.3. Muestra	21
4.4. Técnicas para la recolección de datos	21
V. DESARROLLO DEL DISEÑO METODOLÓGICO.....	22
5.1. Descripción de la situación actual	22
5.2. Aplicación de la metodología ABC de inventarios	31
5.3. Análisis de capacidad del almacén de la empresa.....	36
5.4. Proceso general de adquisición/compra de materiales y suministros ...	37
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	46
IX. ANEXOS.....	46

I. INTRODUCCIÓN

Esta empresa se dedica al envasado y distribución de vacunas antigripales. En el Almacén General de Insumos (conocido como AGI) se resguardan los ítems que se utilizan tanto para limpieza en general, insumos de cafetería, papelería, así como repuestos mecánicos y partes electromecánicas para el funcionamiento de maquinaria utilizada en las áreas de producción y salas de calderas. Actualmente el almacén cuenta con sistema de almacenamiento de racks y estantes y un total de tres trabajadores que se encargan de recibir, resguardar y despachar todos los ítems del almacén.

Se propone un sistema de control de inventarios a través de un modelo ABC. Que garantice que no se produzca el desabastecimiento y mejore la eficiencia identificando de forma oportuna el punto de pedido, para la prestación del servicio.

La identificación de medidas en el control de inventario que sean eficaces para el mejoramiento de su gestión de insumos y el control de sus inventarios, ayudaran al desarrollo de las inversiones dentro de los proyectos ajustados al negocio.

Este plan de mejora en el control de inventarios impulsa a la empresa a ser más competitiva, siendo esta propuesta desarrollada con el objetivo principal de entregar herramientas necesarias por medio de planteamientos de simulación y pronósticos enfocados al análisis para obtener mejoramiento en la gestión de su almacén de insumos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- ✓ Proponer una mejora en la gestión de control de inventario en el Almacén General de Insumos de la empresa MECHNIKOV S.A. por medio de resultados obtenidos a partir de un análisis de valuación de inventario.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Diagnosticar el proceso actual de control de inventario del flujo de ítems en el Almacén General de Insumos.
- ✓ Definir los ítems según catalogación ABC de inventario a partir del método de valuación de inventario dentro de bodega.
- ✓ Presentar propuestas o recomendaciones de mejora en el proceso de control de inventario que incluyan la cuantificación de inventario, caracterización del proceso de flujo de ítems, así como la preservación y debida rotación del inventario dentro del almacén.

III. MARCO TEORICO

En el presente capítulo se presentará el marco teórico, en el cual se mostrará la definición del inventario, su importancia, los tipos y costos que generan. Además de la planificación y las distintas formas de reponer dichas existencias. A continuación, se presentan los siguientes conceptos:

3.1. Gestión de Inventarios

La necesidad de gestionar los inventarios se desprende del hecho de que asegurar los niveles de producto requeridos para el funcionamiento de la empresa y la distribución al cliente final es un proceso complejo, en cuanto que existe variaciones en los interés de los clientes y variaciones en las promesas de entrega de materias primas por parte de los proveedores, lo que genera procesos de incertidumbre que en la eventualidad de no manejarse adecuadamente puede producir desabastecimiento para la empresa y para los clientes (Zapata, 2014).

Los inventarios deben entonces hacer la función de colchón de manera que, ante un cambio de demanda o una falencia en el proceso de abastecimiento de la empresa, esta no se vea afectada y pueda continuar funcionando adecuadamente y satisfaciendo las necesidades de los clientes. Todo este proceso se presenta debido a la acumulación de materias primas, suministros, unidades, ejecución de trabajos y material terminado que se encuentran en la cadena de producción que comprende la logística de la empresa: almacenes, equipo de transporte entre otros.

El inventario disponible de una empresa puede convertirse en la solides significativa de la empresa, de no ser controlado puede ser todo lo contrario desperdicios y perdida para el proceso de gestión de inventarios de la empresa.

Hacer buen uso de este hará la diferencia en temas económicos.

La gestión de inventarios se define como la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que las existencias se deben reponer y el tamaño que deben tener los pedidos. Un sistema de inventario provee las políticas operativas para mantener y controlar los bienes que se van almacenar

3.2. Sistemas de inventarios

El sistema de inventario es responsable de ordenar y recibir los bienes; de coordinar la colocación de los pedidos y hacerle seguimiento al mismo. Al intentar disminuir los costos de inventario, se incurrirá en menores niveles de materiales en la empresa, por lo que la probabilidad de satisfacción del cliente baja por los posibles agotamientos; al disminuir los costos operativos la gestión de los inventarios puede llegar a ser insuficiente, lo que genera procesos de información inadecuados y tiempos de entrega de material largos, afectando también el servicio al cliente; y si solo se piensa en incrementar el servicio al cliente, los costos de inventario y los costos operativos se deben incrementar, por lo cual la rentabilidad para la empresa se ve afectada (Wild, T. 2002)

3.2.1. Inventarios

3.2.1.1. Concepto de inventario

De acuerdo a (Ballou, 2004) “Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa.

3.2.1.2. Tipos de inventarios

(Heizer & Render, Principios de Administracion de Operaciones, 2009) detallan que: A fin de cumplir con las funciones del inventario, las empresas mantienen cuatro tipos de inventario:

1. **Inventario de materias primas:** Materiales que por lo general se compran, pero aún debe entrar al proceso de manufactura.
2. **Inventario de trabajo en proceso (WIP):** productos o componentes que ya no son materia prima pero todavía deben transformarse en productos terminados.
3. **Inventario para mantenimiento, reparación y operaciones (MRO):** son inventarios dedicados a suministros de mantenimiento, reparación y operaciones necesarios para mantener productivos la maquinaria y los procesos.
4. **Inventario de bienes terminados** Son artículos terminados listos para la venta, pero que todavía son activos en los libros de la compañía.

Mientras que (Chapman & Stephen N., 2006) mencionan:

Los **tipos de inventario** en los sistemas de producción se clasifican según en la posición del inventario en el proceso. Las clasificaciones son materia prima, trabajo en proceso (TEP), bienes terminados e inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO).

A continuación, se definirá cada tipo:

La **materia prima** constituye el inventario que debe adquirirse para utilizarlo en el proceso de producción, y que no tiene un valor añadido por el proceso de producción de la compañía.

El **trabajo en proceso (TEP)** representa el inventario que ya ha recibido algún valor agregado, pero que todavía debe sufrir un procesamiento adicional antes de poder utilizarlo para atender la demanda de los clientes.

Los **bienes terminados** representan el inventario de aquellos productos que han pasado ya por todo el procesamiento de parte de la empresa. Por lo general dicho inventario se encuentra listo (con la posible excepción del empaque) para atender con él la demanda de los clientes.

El **inventario de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO)** es el acervo de material que se utiliza para dar apoyo a los procesos productivos y de negocio de la empresa, pero por lo general no está destinado a la venta directa al público. Se compone de partes de repuesto, aceite para maquinaria, suministros de limpieza, suministros de oficina, etcétera

3.2.1.3. Características de Inventario

En el marco empresarial, los inventarios se caracterizan por los aspectos que se describen a continuación:

- Toda la información pertinente a las mercancías y bienes almacenados deben registrarse, a fin de dar el adecuado seguimiento a las entradas y salidas. Para ello, se cuenta con libros contables y documentos específicos como el Kardex.
- Los registros realizados deben incluir la descripción detallada de cada uno de los elementos que componen el patrimonio.
- Todo bien o artículo inventariado debe valorarse empleando las unidades monetarias que corresponda. (Enciclopedia económica: Inventario)

3.2.2. Métodos de clasificación de los inventarios

3.2.2.1. Clasificación ABC

El análisis ABC divide el inventario que se tiene en tres grupos según su volumen anual en dólares.¹ El análisis ABC es una aplicación de lo que conocemos como principio de Pareto. Este principio establece que hay “pocos artículos importantes y muchos triviales”.² La idea consiste en establecer políticas de inventario que centren sus recursos en los pocos artículos importantes del inventario y no en los muchos triviales. Resulta poco realista dar seguimiento a los artículos baratos con el mismo cuidado que a los artículos costosos.

Con el fin de determinar el volumen anual en dólares para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo en el inventario y se multiplica por su costo por unidad. Los artículos con un alto volumen anual en dólares pertenecen a la Clase A. Aunque estos artículos constituyan sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre 70 y 80% del uso total en dólares. Los artículos del inventario en la Clase B son aquellos con un volumen anual en dólares intermedio.

Éstos representan alrededor de 30% de todos los artículos del inventario y entre 15 y 25% del valor total. Por último, los de bajo volumen anual en dólares pertenecen a la Clase C y representan sólo 5% del volumen anual en dólares, pero casi 55% de los artículos en el inventario.

Esta clasificación de inventario será de ayuda para determinar cuáles son los productos que requieren de más atención al momento de hacer una orden de pedido.

(Heizer & Render, Administración de la Producción., 2007, pág. 285)

3.2.2.2. Clasificación por demanda

La primera categoría en que podemos dividir los inventarios se basa en la fuente de la demanda. Básicamente hay dos maneras de clasificar el inventario de acuerdo con este parámetro:

- **Inventario de demanda independiente.** En este caso el origen de la demanda generalmente se da en fuentes ajenas a la propia compañía, representadas casi siempre por un cliente externo. Se denomina independiente en razón de que la demanda del inventario básicamente no está sujeta a las acciones de la empresa.

En muchos casos tal inventario está conformado por productos finales, es decir, artículos terminados y listos para la venta.

- **Inventario de demanda dependiente.** La fuente del inventario de demanda dependiente está directamente subordinada a decisiones internas de la compañía, sobre todo por lo que respecta a la decisión de qué producto fabricar, en qué cantidad y en qué momento. En este sentido es preciso señalar que podría considerarse una respuesta directa a los requerimientos de los clientes, pero de hecho muchas empresas pueden tomar decisiones de producción en momentos y volúmenes diferentes de lo que representa la demanda externa de los clientes. Desde este punto de vista el inventario vuelve a su definición original: capacidad almacenada. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 101, 102)

3.2.3. Funciones o usos de los Sistemas de inventarios.

El inventario puede dividirse según su función o uso dentro del proceso. Las cuatro categorías según funciones o uso del inventario son:

1. **Inventario de tránsito**, que es el acervo de material en movimiento de una actividad a otra. Su forma más común es el inventario que está en el sistema de transportación en un momento dado.
2. **Inventario de ciclo** es aquel que se presenta cuando en determinado periodo la tasa de reabastecimiento es superior a la demanda, situación que suele darse debido a los costos de pedido, costos de configuración o consideraciones de empaque.
3. **Inventario de almacenamiento temporal**, también denominado inventario de seguridad, es el inventario que se mantiene explícitamente para proteger la organización ante la posibilidad de que se dé uno o varios de estos problemas se denomina inventario de almacenamiento temporal, o inventario de seguridad.
4. **Inventario de anticipación** es aquel que se acumula con el propósito de anticiparse a un exceso de demanda respecto de la producción normal. Los dos objetivos que se intenta lograr con este tipo de inventario son: dar cabida a una demanda estacional, o contar con material suficiente para que la operación de marketing haga promociones.
5. **El inventario de desacople** es el que se ubica a propósito entre las operaciones para permitirles funcionar de manera independiente entre sí.

(Planificación y control de la producción., 2006, pág. 103)

3.3. Pronósticos

Pronóstico es el arte y la ciencia de predecir acontecimientos futuros. Supone la recopilación de datos históricos y su proyección hacia el futuro con algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción subjetiva o intuitiva del futuro, o puede englobar una combinación de éstas; es decir, un modelo matemático ajustado por las buenas opiniones del directivo.

(Dirección de la producción y de operaciones, decisiones estratégicas, 2007, pág. 133)

“La formulación de pronósticos (o proyección) es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro”.

(Chapman & Stephen N., 2006, pág. 17)

3.3.1. Características de Pronósticos

Sin importar el propósito del sistema para el que se utilizará el pronóstico, es muy importante comprender algunas de sus características fundamentales:

- **Los pronósticos casi siempre son incorrectos.** Pocas veces tiene importancia si un pronóstico es correcto o no; lo sustancial es concentrar nuestra atención en “qué tan equivocado esperamos que sea” y en “cómo planeamos darle cabida al error potencial en el pronóstico”. Buena parte del análisis de la capacidad de almacenamiento y/o inventario temporal que la empresa puede utilizar, se relaciona directamente con el tamaño del error de pronóstico.

- **Los pronósticos son más precisos para grupos o familias de artículos.** Casi siempre es más fácil desarrollar un buen pronóstico para una línea de productos que para un producto individual, ya que los errores

de proyección respecto de productos individuales tienden a cancelarse entre sí a medida que se les agrupa.

Por lo general es más preciso, por ejemplo, pronosticar la demanda de todos los sedanes familiares, que pronosticar la demanda de un modelo de sedán específico.

- **Los pronósticos son más precisos cuando se hacen para periodos cortos.** En general son menos las perturbaciones potenciales respecto del futuro próximo que pueden impactar la demanda de productos. La demanda en periodos futuros más amplios casi siempre resulta menos confiable.

- **Todo pronóstico debe incluir un error de estimación.** En la primera característica de este listado se indicó la importancia de responder a la pregunta: “¿qué tan incorrecto es el pronóstico?” Por lo tanto, es muy importante que el pronóstico vaya acompañado de una estimación numérica del error de pronóstico. Para estar completo, un buen pronóstico contiene tanto una estimación básica como una estimación de su error.

- **Los pronósticos no son sustituto de la demanda calculada.** Si usted cuenta con información de la demanda real para un periodo dado, no realice nunca cálculos con base en el pronóstico para ese mismo marco temporal. Utilice siempre la información real cuando esté disponible. (Planificación y control de la producción., 2006, pág. 18)

3.3.2. Pronósticos cuantitativos: series de tiempo

Los pronósticos de series de tiempo se encuentran entre los más utilizados por los paquetes de pronóstico vinculados con la proyección de demanda

de productos. Todos ellos parten, básicamente, 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. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

3.3.2.1. Promedio móvil simple

Los promedios móviles simples son, como su nombre lo indica, nada más que el promedio matemático de los últimos periodos recientes de la demanda real. La ecuación general para obtenerlos tiene la siguiente forma:

Ecuación 1. Promedio Móvil Simple

$$F_t = \frac{A_{t-n} + A_{t-n+1} + \dots + A_{t-1}}{n}$$

Dónde:

F: es el pronóstico

t: es el periodo de tiempo actual, lo que significa que F_t es el pronóstico para el periodo de tiempo actual.

A_t : es la demanda real en el periodo t , y

n: es el número de periodos que se utiliza.

(Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

3.3.2.2. Promedio móvil ponderado

Los promedios móviles ponderados son básicamente lo mismo que los promedios móviles simples, aunque con una excepción importante. Con los promedios móviles ponderados el peso asignado a cada punto de demanda pasado que se utilice en el cálculo puede variar. De esta forma es posible asignar mayor influencia a ciertos puntos de información, por lo general al punto de demanda más reciente. La ecuación básica para calcular promedios móviles ponderados es el siguiente (la W viene de weight, peso):

Ecuación 2. Promedio Móvil Ponderado

$$F_1 = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n} \quad \text{donde} \quad \sum_{i=1}^n W_i = 1$$

En términos más sencillos, cada uno de los pesos es menor a uno, pero su suma total debe ser equivalente a 1.

Donde:

F_1 = Pronostico del siguiente periodo.

W_1 = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-1.

W_2 = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-2.

W_n = ponderación asignada a la ocurrencia real para el periodo t-n.

A_{t-1} = ocurrencia real del periodo anterior, ocurrencia real hace dos periodos, ocurrencia real hace n periodos. (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

3.3.2.3. Suavización Exponencial

El **suavizado exponencial simple** es otro método utilizado para suavizar las fluctuaciones aleatorias en el patrón de demanda. Las dos fórmulas (matemáticamente equivalentes) que se emplean más comúnmente para calcularlo son: (Planificación y control de la producción., 2006, págs. 23, 26, 28)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \text{o} \quad F_t = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1} \quad \text{donde } 0 \leq \alpha \leq 1$$

3.3.2.4. Pronostico por regresión

La regresión se define como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Con ella se pronostica una variable con base en otra. Por lo general, la relación se establece a partir de datos observados. Primero es necesario graficar los datos para ver si aparecen lineales o si al menos partes de los datos son lineales. La regresión lineal se refiere a la clase de regresión especial en la que la relación entre las variables forma una recta.

La recta de la regresión lineal tiene la forma $Y = a + bx$, donde Y es el valor de la variable dependiente que se despeja, a es la secante en Y, b es la pendiente y X es la variable independiente (en el análisis de serie de tiempo, las X son unidades de tiempo). La regresión lineal es útil para el pronóstico de largo plazo de sucesos importantes, así como la planificación agregada. (Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministro, 2014)

3.3.3. Errores de pronóstico.

El error de pronóstico nos dice qué tan buen desempeño tiene el modelo comparado consigo mismo usando datos históricos.

(Administración de la producción, Render y Heizer, pag. 128)

3.3.4. Medición de errores

La precisión general de cualquier modelo de pronóstico, se determina comparando los valores pronosticados con los valores reales u observados.

Si F_t denota el pronóstico en el periodo t , y A_t denota la demanda real del periodo t , el error de pronóstico (o desviación) se define como:

Ecuación 4. Medición de Errores

$$\begin{aligned}\text{Error Pronosticado} &= \text{Demanda Real} - \text{Valor Pronosticado} \\ &= A_t - F_t\end{aligned}$$

Existen varias medidas de uso común en la práctica para calcular el error global del pronóstico. A continuación, describimos y damos un ejemplo de cada uno:

3.3.4.1. Desviación absoluta media (MAD)

La primera medición del error global del pronóstico para un modelo es la desviación absoluta media (MAD). Su valor se calcula sumando los valores absolutos de los errores individuales del pronóstico y dividiendo entre el número de periodos de datos (n):

Ecuación 5. Desviación absoluta media:

$$MAD = \frac{\sum |real - pronóstico|}{n}$$

3.3.4.2. Error cuadrático medio (MSE)

El error cuadrático medio (MSE) es una segunda forma de medir el error global del pronóstico. El MSE es el promedio de los cuadrados de las diferencias entre los valores pronosticados y observados. Su fórmula es

Ecuación 6. Error cuadrático medio

$$MSE = \frac{\sum (\text{errores de pronóstico})^2}{n}$$

3.3.4.3. Error porcentual absoluto medio

Un problema con MAD y con MSE es que sus valores dependen de la magnitud del elemento que se pronostica. Si el elemento pronosticado se mide en millares, los valores de MAD y MSE pueden ser muy grandes. Para eludir este problema, podemos emplear el error porcentual absoluto medio (MAPE). Éste se calcula como el promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronosticados y los reales y se expresa como porcentaje de los valores reales. Es decir, si hemos pronosticado n periodos y los valores reales corresponden a n periodos, MAPE se calcula como:

Ecuación 7. Error porcentual absoluto medio

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |real_i - pronóstico_i| / real_i}{n}$$

MAPE expresa el error como porcentaje de los valores reales.

(Administración de la producción, Render y Heizer, pág. 129 y 130)

3.4. Costos pertinentes de un sistema de inventario.

3.4.1. Costos de mantener

Los costos de mantener o llevar inventario son los que se asocian con guardar o “manejar” el inventario en el tiempo. Por lo tanto, los costos de mantener también incluyen obsolescencia y otros costos relacionados con el almacenaje, como seguros, personal adicional y pago de intereses.

Muchas empresas no incluyen todos los costos de mantener el inventario. En consecuencia, los costos de mantener suelen subestimarse.

3.4.2. Costo de ordenar

El costo de ordenar incluye costos de existencias, formas, procesamiento de órdenes y personal de apoyo, entre otros. También existen costos de ordenar al fabricar el producto; sin embargo, éstos son parte de lo que se conoce como costos de preparar

3.4.3. Costo de preparar

El costo de preparar es el que se refiere a establecer una máquina o un proceso para la manufactura de un producto. Éste incluye el tiempo y la mano de obra para limpiar y cambiar herramientas y los contenedores. Los administradores de operaciones reducen los costos de ordenar disminuyendo los costos de preparar y usando procedimientos eficientes como los procedimientos electrónicos de órdenes y pagos.

3.4.4. Tiempo de preparación

En muchos entornos, el costo de preparar tiene una correlación estrecha con el tiempo de preparación. En general, las preparaciones de maquinaria requieren gran cantidad de trabajo previo a la preparación misma que se realiza en el centro de trabajo. No obstante, con la planeación adecuada, gran parte del trabajo requerido para la preparación se haría antes de detener la operación de una máquina o un proceso.

Es decir, los tiempos de preparación es posible reducirlos en forma sustancial. Algunos fabricantes creativos de clase mundial han logrado disminuir a menos de un minuto el tiempo de preparación de máquinas y procesos que tradicionalmente tomaba horas. Como veremos en este capítulo, reducir los tiempos de preparación es una excelente manera de disminuir la inversión en almacenes y mejorar la productividad.

(Heizer & Render, Administración de la Producción, 2007, pág. 288 y 289)

3.5. Modelos de Inventarios

3.5.1. Modelo básico de la cantidad económica a ordenar (EOQ).

El modelo de la cantidad económica a ordenar (EOQ, economic order quantity) es una de las técnicas más antiguas y conocidas para el control de almacenes. El uso de esta técnica es relativamente sencillo y se basa en varias suposiciones:

1. La demanda es conocida, constante e independiente.
2. El tiempo de entrega, es decir, el tiempo entre colocar y recibir una orden, se conoce y es constante.
3. La recepción del inventario es instantánea y completa. En otras palabras, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo.
4. Los descuentos por cantidad no son posibles.
5. Los únicos costos variables son el costo de preparar o colocar una orden (costo de preparación) y el costo de mantener o almacenar el inventario en el tiempo (costo de mantener o manejar). Estos costos se analizaron en la sección anterior.
6. Los faltantes (escasez) se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento adecuado.

(Heizer & Render, Administración de la Producción., 2007, pág. 289)

Mientras que según (Chapman S. N., 2006),

Los modelos de inventario basados en cantidad (bajo revisión continua) dan por sentada la supervisión permanente de la situación del inventario, de manera que el sistema de control pudiera emplearse en cualquier momento para saber con exactitud cuáles son las condiciones del mismo.

3.5.2. Sistemas de periodo fijo (P)

Sistema en el que las órdenes de inventario se realizan en intervalos regulares de tiempo.

En un sistema P o de periodo fijo las órdenes se colocan al final de un periodo dado. Entonces, y sólo entonces, se cuenta el inventario. Sólo se pide la cantidad necesaria para elevar el inventario a un nivel meta especificado.

(Heizer & Render, Administración de la Producción, 2007, pág. 304)

Mientras que según (Chapman S. N., 2006),

Los modelos para administración de inventarios que se basan en el tiempo tienen la ventaja de que no exigen el mantenimiento perpetuo de un balance de inventarios.

Estos modelos simplemente permiten utilizar el inventario sin necesidad de mantener registros actualizados hasta que haya transcurrido cierto tiempo, tras lo cual se cuenta el inventario remanente y luego se determina la cantidad de reabastecimiento apropiada tomando en cuenta, una vez más, el tiempo de espera.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

Se considera la metodología como un procedimiento general para lograr de una manera precisa los objetivos de la investigación. De lo anterior se deduce que la metodología de la investigación presenta los métodos y técnicas para realizar la investigación. A través de la metodología, se garantiza que los resultados obtenidos tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad

4.1. Tipo de Investigación

En relación a esto el presente trabajo aplicara varios tipos de investigación:

- Descriptiva: por lo que se busca poner en conocimiento todo lo relacionado en cuanto a características y diagnóstico de la empresa en relación a gestión de inventarios.
- Cuantitativa: debido a los datos que serán procesados y analizados principalmente en la etapa de análisis de datos de entrada y de salida.
- Según el tiempo de realización es una investigación transversal pues este se realiza en un instante de tiempo determinado.
- De acuerdo a la ubicación es una investigación de campo debido a que el estudio se realiza en el lugar donde se presenta el fenómeno a estudiar.
- La línea de investigación es Control de Procesos que se encuentra dentro del área de investigación de Ingeniería de Procesos y Gestión empresarial.

4.2. Población

Para el desarrollo del presente, se tiene acceso a toda la población y unidades que lo integran parte administrativa y operativa es decir el 100% así mismo la población está conformada inventarios en su totalidad, procedimientos y relacionados de la empresa de enero 2023 a la fecha.

4.3. Muestra

Para tamaño de la muestra no se utilizaron criterios de muestreo debido al acceso que se tiene al abarcar todos los elementos que integran la investigación, y se aplican los instrumentos de recolección de la información a toda la población y dependencias de la empresa.

4.4. Técnicas para la recolección de datos

Las técnicas de recolección utilizadas en nuestra investigación consisten en la observación y entrevistas no estructuradas, que permitirán recoger datos a fin de complementar la investigación, los instrumentos utilizados en esta investigación consistieron en una libreta de notas, donde sin una guía prediseñada se observaron las situaciones que se produjeron en el ámbito estudiado. Además, se utilizó la modalidad de la entrevista, en la cual se realizaron preguntas concretas al personal del proceso de gestión logística – almacén.

V. DESARROLLO DEL DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. Descripción de la situación actual

El Instituto Latinoamericano de Biotecnología Mechnikov es una empresa dedicada al envasado y producción de vacunas antigripales. Tiene una capacidad de producción de hasta 30 millones de dosis de vacunas antigripales por temporada y es la única planta de biotecnología en Centroamérica construida conforme a los requisitos de la OMS y las normas de BPM.

El Instituto Latinoamericano de Biotecnología Mechnikov es una moderna plataforma de alta tecnología diseñada para el desarrollo y fabricación de productos vacunas y otros biológicos; reúne un equipo de especialistas altamente calificados para efectuar transferencias tecnológicas de nuevos productos, así como brindar servicios de maquila para la producción de vacunas y otros biológicos bajo un estricto cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) con los flujos tecnológicos optimizados, requisitos de calidad del producto y fechas de entrega cumplidos.

Hasta la fecha, el Instituto MECHNIKOV, S.A. está realizando el llenado de tres vacunas: FLU-M, FLU-M Tetra y la Vacuna antigripal virus fraccionados, inactivados que permiten proteger a la población de América Latina y el Caribe de los brotes de la influenza.

5.1.1. Reseña histórica

El Instituto Latinoamericano de Biotecnología Mechnikov S.A., se constituye como empresa registrada en febrero de 2015 e inician operaciones de puesta en marcha y de ajustes en diciembre de 2016, la inauguración de la planta fue en octubre de 2016.

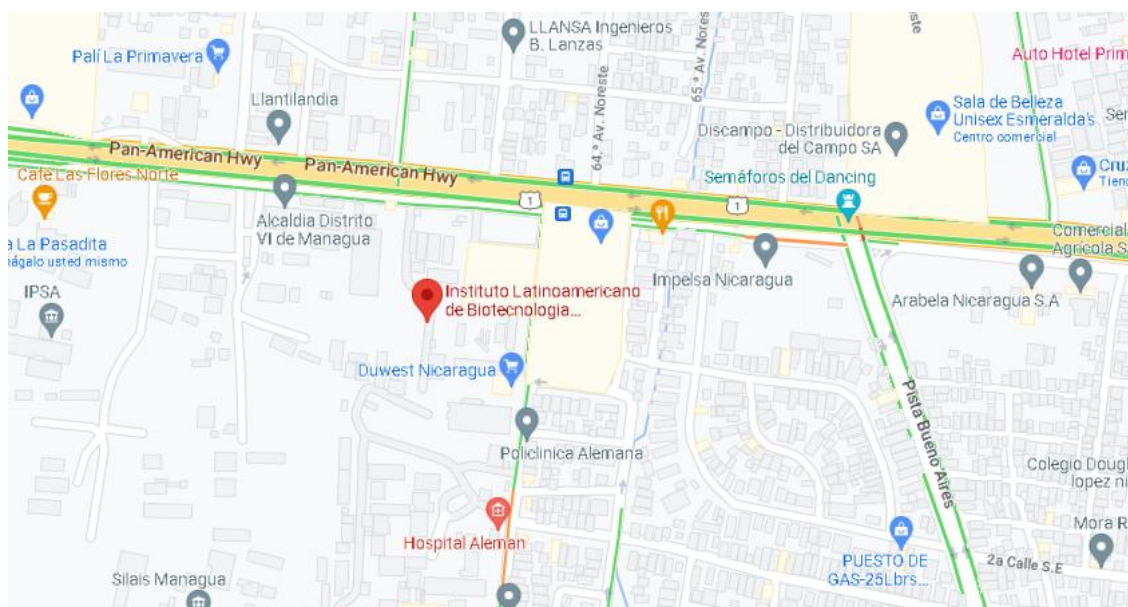
En los siguientes años, específicamente 2019 se logran las primeras certificaciones de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) tanto por el Ministerio de Salud (MINSA Nicaragua) y el CECMED (Autoridad Reguladora de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos de la República de Cuba) en los meses de enero y marzo, respectivamente.

Con estas certificaciones ya promulgadas por Mechnikov en abril de 2019 se da inicio a la producción (llenado de los primeros lotes de vacunas antigripales).

5.1.2. Ubicación

El Instituto Latinoamericano de Biotecnología Mechnikov S.A se encuentra en la ciudad de Managua ubicada sobre el costado sur de la Carretera Panamericana Norte, específicamente en el kilómetro 6. La forma jurídica es sociedad anónima y su principal actividad es "investigar, desarrollar, producir y comercializar de forma mayorista en la República de Nicaragua y en otros países de América Latina y el Caribe productos biológicos (vacunas) cumpliendo con los requisitos de calidad y plazos de entrega."

Figura 1: Imagen satelital de ubicación de la empresa



Fuente: <https://www.google.com/maps/>

5.1.3. Misión

Ofrecer productos farmacéuticos de alta calidad debidamente certificados producidos mediante las tecnologías que cumplan con los estándares internacionales de BPM. Proveen nuestros productos farmacéuticos a precios accesibles con el fin de garantizar el crecimiento de la empresa y beneficiar a la salud de la población latinoamericana.

Proteger a las generaciones actuales y futuras garantizando la prevención de enfermedades virales y optando por la búsqueda constante de nuevas oportunidades que ayuden a incrementar la calidad de vida y mejorar la salud de la población latinoamericana;

Apoyar y promover la vacunación como la medida más eficiente contra las enfermedades virales y la prevención de enfermedades epidémicas

5.1.4. Visión

Convertirnos en una empresa farmacéutica reconocida en América Latina y el Caribe capaz de cumplir con los requerimientos inmunológicos y las necesidades terapéuticas de los países de América Latina y el Caribe.

5.1.5. Productos y/o servicios

El Instituto Latinoamericano de Biotecnología MECHNIKOV es una planta ubicada en la República de Nicaragua que realiza las siguientes funciones:

Investigar, desarrollar, producir y comercializar de forma mayorista en la República de Nicaragua y en otros países de América Latina y el Caribe productos biológicos (vacunas) cumpliendo con los requisitos de calidad y plazos de entrega.

Brindar servicios de maquilación para proporcionar un acceso más amplio de empresas fabricantes innovadoras a nivel internacional.

Ampliar el portafolio de registro de productos propios para garantizar el acceso universal a los medicamentos de calidad para la población.

Actualmente los tres principales productos de comercialización son los siguientes:

- Vacuna Flu-M Tetra: La vacuna FLU-M® Tetra [Vacuna antigripal (virus fraccionados, inactivados)] es una vacuna tetravalente producida en las presentaciones de vial multidosis y monodosis. es una mezcla de antígenos protectivos de superficie altamente purificados y antígenos internos del virus de la gripe, equivalentes a los subtipos A (H1N1, H3N2) y tipo B, en solución salina tamponada con fosfato. Los virus de la gripe se cultivan en embriones de pollo e y se inactivan con beta-propiolactona.
- Vacuna Flu-M: Vacuna antigripal (virus fraccionados, inactivados) contiene 6 antígenos (superficiales e internos) del virus de la gripe de subtipo A (H1N1), subtipo A (H3N2) y tipo B. Es una vacuna trivalente altamente purificada en solución salina tamponada con fosfato. Las principales características de los ingredientes activos de la vacuna FLU-M® y el indicador de su calidad consiste en su capacidad de desarrollar una respuesta inmune eficiente contra las cepas que circulan en el mundo en la temporada epidemiológica actual.
- Vacuna Antigripal (VIRUS FRACCIONADOS, INACTIVADOS): La vacuna antigripal (virus fraccionados, inactivados) reúne 6 antígenos (superficiales e internos) del virus de la gripe de subtipo A (H1N1), subtipo A (H3N2) y tipo B. Es una vacuna trivalente altamente purificada en solución salina tamponada con fosfato. Las principales características de los ingredientes activos de la vacuna y el indicador de su calidad consisten en su capacidad de desarrollar una respuesta inmune eficiente contra las cepas que circulan en el mundo en la temporada epidemiológica actual.

5.1.6. Descripción de la situación actual

La División de Logística y Almacenes de Mechnikov cuenta con 3 almacenes en los cuales se almacenan, resguardan y se despachan todos los suministros relacionados directamente con el proceso productivo de las vacunas, así como aquellos insumos que se ocupan para las operaciones de las diferentes áreas de la empresa.

Los almacenes se dividen en tres áreas, cada una destinada a resguardar, conservar y proporcionar el insumo de necesidad según corresponda la naturaleza de uso:

- Almacén de Materia Prima: se encarga de almacenar todos aquellos insumos, equipos y materia prima directamente relacionadas al proceso de transformación físico-química de producción.
- Almacén de Producto Terminado: se encarga de almacenar todos aquellos materiales de empaque y producto terminado debidamente refrigerados para poder ser exportados.
- Almacén General de Insumos: almacén responsable de almacenar, resguardar y despachar los insumos, equipos, herramientas, equipos de protección personal y otros para el funcionamiento y operaciones de las diferentes áreas de la empresa.

En general se realiza una descripción situacional, en donde se detallan los diferentes elementos y características relacionados con el área de Almacén General de Insumos, personal que labora en el área, el proceso y flujo actual de entradas y salidas de insumos y materiales, así como la política de inventario utilizada.

- **Descripción del Almacén General de Insumos**

El Almacén General de Insumos de Mechnikov es una bodega ubicada en la parte central oeste de las instalaciones de la empresa. Cuenta con un área de 330

metros cuadrados y una altura de 11 metros en su punto más alto y 7 metros en su punto más bajo. Internamente se encuentra ubicada una oficina de unos 18 metros cuadrados por 2.5 metros de alto, en la cual se encuentran resguardados documentación propia del proceso de la bodega, así como algunos insumos de limpieza y papelería que se consideran de rotación constante: por otro lado, es el lugar desde el personal (3 colaboradores) trabajan en los quehaceres propias de la bodega.

Figura 2: Almacén General de Insumos



Fuente: Propia

Figura 3: Interior del Almacén General de Insumos



Fuente: Propia

- **Descripción de los recursos**

El proceso de gestión logística de AGI es administrado por un Supervisor de Almacén y dos auxiliares (Auxiliar de Almacén) quienes lideran el proceso de abastecimiento para el almacén y los proyectos adjudicados. Además de contar estanterías convencionales donde colocan los insumos que van remisionando de la emisión de los proveedores; para el picking y despacho cuentan con un montacarga de la cual se auxilian para los insumos requeridos que están a más de 2 metros de altura.

Estos tres colaboradores se encargan de atender a proveedores, así como de las diferentes actividades administrativas: documentación, gestión con diferentes

áreas, flujo electrónico de información, así como uso de ERP Softland para el manejo de los inventarios.

- **Política de Inventario**

En general, los almacenes de Producto Terminado y Materia Prima utilizan política de inventario FEFO (First Expire First Out) esto en el caso de insumos o materias primas perecederos o con fechas de vencimiento vigentes. Este tipo de política según las BPM son las adecuadas para implementar y ejecutar en cuanto a industrias farmacéuticas y biológicas se refiere.

Por otro lado, para el caso de AGI puesto que no resguarda materiales o insumos con fechas de vencimiento o que participen directamente en el proceso productivo se practica política de inventario PEPS o FIFO.

- **Descripción de los Insumos**

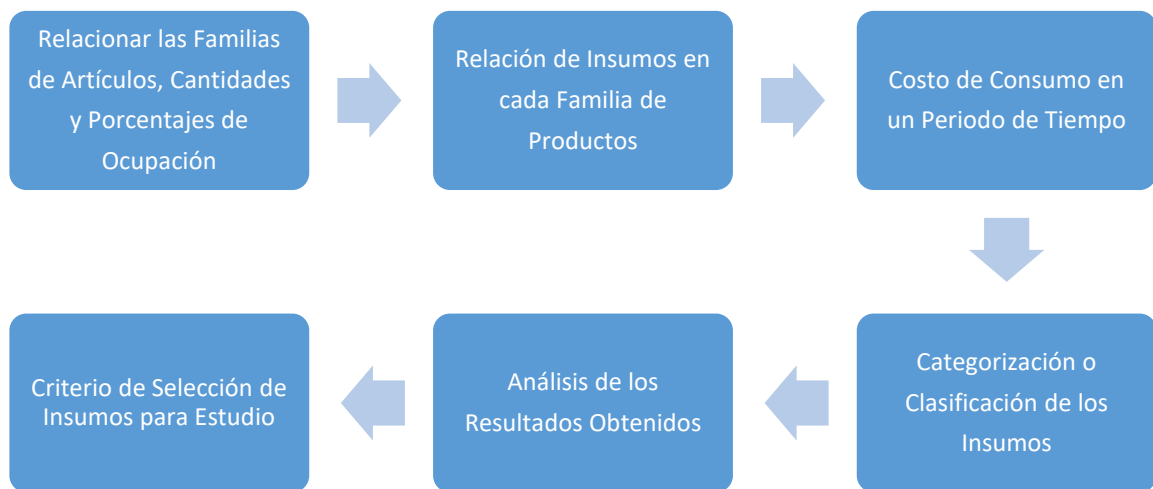
Para definir los insumos que entran al Almacén General de Insumos de Mechnikov es necesario partir tanto del inventario bajo la administración electrónica por medio del ERP Softland, así como los insumos que ingresan físicamente a la bodega del Almacén. Por otra parte, es necesario tomar en cuenta los insumos, materiales y materias primas que ingresan físicamente a los otros dos almacenes.

Los insumos, materiales, equipos y materia prima se resumen en el siguiente cuadro y se indica la bodega de almacenamiento correspondiente:

Insumos, materiales, equipos y materia prima de Mechnikov							
Siglas	Leyenda	Almacén Materia Prima (AMP)		Almacén General de Insumos (AGI)		Almacén de Producto Terminado (APT)	
		ERP	Físico	ERP	Físico	ERP	Físico
G-CO	Consumibles GMP		✓	✓			
G-EV	Envases GMP		✓	✓			
G-HZ	Higienizantes GMP		✓	✓			
G-MD	Material de Distribución GMP			✓			✓
G-MP	Materia Prima GMP			✓			✓
G-MR	Materiales de Referencia			✓			✓
G-PT	Producto Terminado		✓				
G-RT	Reactivos GMP			✓			✓
G-TT	Transferencia Tecnológica			✓			✓
N-AL	Asuntos Laborales			✓			
N-CO	Consumibles No GMP			✓	✓		
N-CT	Cristalería			✓	✓		
N-EA	Equipos y Accesorios			✓	✓		
N-HT	Herramientas			✓	✓		
N-HW	Hardware			✓	✓		
N-MB	Mobiliario			✓	✓		
N-ML	Materiales de Limpieza			✓	✓		
N-MO	Materiales de Oficina			✓	✓		
N-MV	Mantenimiento Flota Vehicular			✓	✓		
N-RE	Repuestos			✓	✓		
N-SV	Servicios			✓			
N-SW	Software			✓	✓		
N-VA	Lotes de Validación		✓	✓			
N-VE	Vestimenta y EPP			✓	✓		

5.2. Aplicación de la metodología ABC de inventarios

Es importante al momento de aplicar la metodología ABC, relacionar las familias de artículos, cantidades y porcentaje de participación u ocupación en el área de almacén, luego se desglosan cada una de las referencias de insumos asociadas a cada familia de artículos, se relaciona el consumo mensual de los artículos en materia de costos, luego se categorizan o clasifican y por último se hace un análisis de los resultados obtenidos.



A continuación, se realiza una descripción situacional, en donde se detallan los diferentes elementos y características relacionados con el área de almacén, los recursos, los insumos, el proceso las políticas y los costos actuales de almacenamiento.

Etiquetas de fila	Existencia	Suma de Valor del Inventario	Valor
Material para distribución GM	552	C\$ 2.254.106,56	42,22%
Consumibles no GMP	4855	C\$ 766.651,01	14,36%
R&D	108	C\$ 695.863,57	13,03%
Vestimenta y EPP	7127	C\$ 402.171,43	7,53%
Material de limpieza	2279	C\$ 269.488,60	5,05%
Mobiliarios	6	C\$ 265.795,81	4,98%
Material de Oficina	19786	C\$ 246.588,08	4,62%
Equipos y accesorios	4	C\$ 135.222,53	2,53%
Materiales y suministros Var	27929	C\$ 93.668,12	1,75%
Cristalería no GMP	96	C\$ 79.998,06	1,50%
Consumibles GMP	4	C\$ 38.807,69	0,73%
Miscelaneos y Enseres	189	C\$ 32.231,32	0,60%
Hardware	21	C\$ 28.607,45	0,54%
Combustible	100	C\$ 16.210,50	0,30%
Repuestos	2	C\$ 9.417,74	0,18%
Envases GMP	2295	C\$ 3.653,64	0,07%
Manejo de flota vehicular	1	C\$ 150,00	0,00%
Total general	65354	C\$ 5.338.632,11	

Con el análisis del valor de las existencias en el inventario se realizó la clasificación ABC de dichos artículos.

Etiquetas de fila	Suma de Valor del Inventario	Valor	Acum	Clase
Material para distribución GM	C\$ 2.254.106,56	42,22%	42,22%	A
Consumibles no GMP	C\$ 766.651,01	14,36%	56,58%	A
R&D	C\$ 695.863,57	13,03%	69,62%	A
Vestimenta y EPP	C\$ 402.171,43	7,53%	77,15%	B
Material de limpieza	C\$ 269.488,60	5,05%	82,20%	B
Mobiliarios	C\$ 265.795,81	4,98%	87,18%	B
Material de Oficina	C\$ 246.588,08	4,62%	91,80%	B
Equipos y accesorios	C\$ 135.222,53	2,53%	94,33%	B
Materiales y suministros Var	C\$ 93.668,12	1,75%	96,08%	C
Cristalería no GMP	C\$ 79.998,06	1,50%	97,58%	C
Consumibles GMP	C\$ 38.807,69	0,73%	98,31%	C
Miscelaneos y Enseres	C\$ 32.231,32	0,60%	98,91%	C
Hardware	C\$ 28.607,45	0,54%	99,45%	C
Combustible	C\$ 16.210,50	0,30%	99,75%	C
Repuestos	C\$ 9.417,74	0,18%	99,93%	C
Envases GMP	C\$ 3.653,64	0,07%	100,00%	C
Manejo de flota vehicular	C\$ 150,00	0,00%	100,00%	C
Total general	C\$ 5.338.632,11			

Según la clasificación del inventario se debe poner vital atención en los productos: Material para distribución GM, Consumibles no GMP y R&D. Por lo que estas tres categorías representan aproximadamente el 69.62% del valor del inventario.

A continuación, se presenta una descripción de cada una de estas categorías:

Material para distribución GM: son los artículos, en este caso específicamente el corrugado que se utiliza para almacenar las vacunas a temperatura controlada. Representan el 42.22% del valor del inventario.

Hay 3 clasificaciones para este material de distribución y depende directamente del pedido de exportación que se esté trabajando bajo temporada

1. Polybox CT60

Generalmente se utilizan para exportaciones de campañas de gran envergadura como son exportaciones a Venezuela y México. En una polybox CT60 se almacenan 1,000 unidades de viales llenos (frascos) distribuidos en un corrugado interno que contiene 100 estuches de 10 viales cada uno.

2. Polybox CT65

Generalmente se utiliza exclusivamente para el envío de muestras tecnológicas a países como Cuba y Rusia, los cuales son los agentes investigadores de la viabilidad de las dosis de vacunas envasadas en Nicaragua.

3. Polybox 28

Se utilizan para exportaciones menores, para distribuidores foráneos internacionales los cuales las cantidades a distribuir no sobrepasan las 50mil unidades de dosis.

Consumibles no GMP:

Son suministros que se utilizan para el funcionamiento de maquinaria de producción, operaciones de los departamentos en general y comprar presupuestadas como equipos, herramientas y accesorios cuya adquisición no se clasifican como recurrentes como para ser clasificados bajo su nomenclatura de código (ejemplo: hardware, equipos electrónicos, eléctricos, motores, insumos generales como guantes, pinturas, etc). Representan el 14.36% del valor del inventario.

R&D:

Como sus siglas indican Research and Development son insumos, materiales y equipos que son utilizados para investigaciones de campo en relación con otras sucursales internacionales para la implementación de nuevas fórmulas, procesos y proyectos a futuro de MECHNIKOV. Representan el 13.03% del valor del inventario.

5.3. Análisis de capacidad del almacén de la empresa

RACK AGI	TIPO RACK	CAPA CIDAD lbs	NIVELE S	NUMERO UBICACION ES	TIPO DE RESGUARDO					TOTAL	% OCUPACI ON
					I	FI	RP	ME	Otros		
Costado Oeste #1	Modificado	6602	5	10	0	10	0	0	0	10	100,0%
Costado Oeste #2	Modificado	6602	5	60	0	0	45	15	0	60	100,0%
Centro Norte	Estándar	2204	5	52	17	4	3	4	14	42	80,8%
Centro Sur	Modificado	6602	5	60	13	0	8	2	30	53	88,3%
Costado Este #1	Modificado	6602	3	9	0	4	0	2	3	9	100,0%
Costado Este #2	Modificado	6602	5	24	1	0	8	3	12	24	100,0%
				215	31	18	64	26	59	198	92,1%

Como se puede ver en la tabla anterior la bodega se encuentra dividida en 6 áreas, de las cuales 4 se encuentran ocupadas en un 100% de su capacidad y solamente dos áreas se encuentran con disponibilidad de almacenamiento de menos de un 20% cada una, llevando a la ocupación del 92.1% de la capacidad total del almacén.

5.4. Proceso general de adquisición/compra de materiales y suministros

Departamentos involucrados: solicitante, compras y suministros, logística y almacenes y finanzas. Los niveles de responsabilidad y autorización se determinan por niveles jerárquicos descritos de la siguiente manera:

- Nivel 0: Oficiales de área
- Nivel 1: Coordinadores o supervisores de área
- Nivel 2: Responsables de área y/o división
- Nivel 3: Responsable de gerencia de operaciones industriales
- Nivel 4: Gerente general

A continuación, se describe el flujo de adquisición previamente conceptualizado en las actividades que realiza cada departamento:

- Departamento solicitante: como su nombre lo indica es el responsable de generar la solicitud de material, servicio o suministro para realizar las actividades seculares de su índole, se describen las acciones:
 - Se genera la solicitud de material, con especificaciones, justificaciones de uso y alcance del suministro
 - Ejecutores: niveles 1 y 2
 - Firma autorizada para la solicitud de compra
 - Ejecutor: nivel 2, de ser una compra considerablemente grande en monto los ejecutores respectivamente pueden ser nivel 3 o nivel 4.
- Departamento de Compras y Suministros: son los responsables de las cotizaciones con proveedores, negociación de los términos de compra y responsabilidad sobre las cargas en tránsito (INCOTERMS)
 - Ejecutores: niveles 0 y 1
- Departamento de Logística y Almacenes: son los responsables de la recepción, resguardo y despacho de materiales y suministros comprados por MECHNIKOV

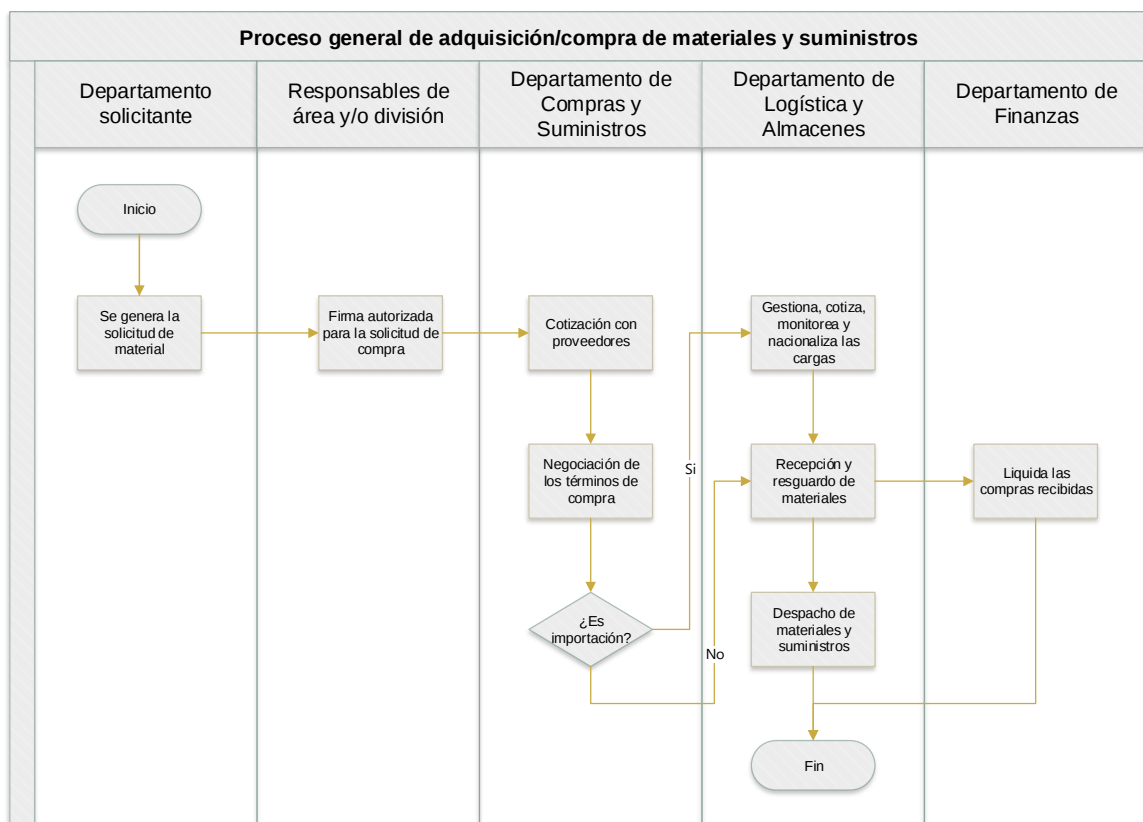
- En caso de importaciones, Logística gestiona, cotiza, monitorea y nacionaliza las cargas aéreas y terrestres hasta la llegada a AGI
 - Ejecutores: niveles 0 y 2
- En caso de compras locales, solamente se espera el suministro, se recibe y se resguarda dentro del Almacén
 - Ejecutores: Nivel 0 y 1
- Resguardo, rotación y despacho de suministros
 - Ejecutores: niveles 0 y 1
- Departamento de Finanzas: responsables de liquidar las compras recibidas en Almacén
 - Ejecutores: niveles 0, 1 y 2

Pasos para el flujo general de adquisición y salida de suministros en MECHNIKOV

1. Solicitante elabora Solicitud de Compra de suministro
2. Se genera firma autorizada de Solicitud de Compra de suministro
3. Entrega/envío formal de Solicitud de Compra al Departamento de Compras y Suministros
4. Departamentos de Compras y Suministros recibe la Solicitud de Compra por parte del área solicitante
 - 4.1. Si es compra local: departamento de Compras se comunica directamente con proveedores para la cotización, recepción de proformas y términos de compra con fechas de despacho a AGI.
 - 4.2. Si es compra importada: departamento de Compras se comunica directamente con proveedores para la cotización, envío de proformas y muestras (si aplica), términos de compras y responsabilidades de la carga
5. Departamento de Logística y Almacenes, en este caso Responsable del área monitorea, nacionaliza y gestiona transporte para la recepción en Almacén de la compra y/o suministro, esta actividad aplica solo en el caso de las importaciones. Caso contrario, se salta a actividad 6.

6. Departamento de Logística y Almacenes, recibe la compra debidamente revisada, contabilizada y cotejada conforme a Orden Compra generada.
7. Departamento de Logística y Almacenes carga al inventario (ERP Softland) la compra recibida y resguarda en racks de la bodega.
8. Área solicitante genera requisa de salida (en físico) de suministro o compra.
9. Área solicitante entrega en física requisa de salida de suministro a personal de AGI (Departamento de Logística y Almacenes) para el debido despacho.
10. Departamento de Logística y Almacenes (personal de AGI) despacha suministro a área solicitante
11. Departamento de Logística y Almacenes descarga inventario de suministro en ERP Softland
12. Fin de flujo de suministros y compras en MECHNIKOV

Figura 4: Diagrama de Flujo de Adquisición/Compra de materiales y suministros



Fuente: Elaboración propia

Flujo de Entrada y Salida de suministros en Almacén General de Insumos

1. Recepción de documentación de compra del proveedor
2. Imprimir OC, acta de recepción desde ERP Softland
3. Revisar documentación de proveedor
 - i. Se debe cotejar en factura: nombre de consignatario, número RUC, fecha de emisión de factura
 - ii. Descripción de productos de factura debe corresponder con descrito en OC
 - iii. Monto monetario debe coincidir en factura contra OC
4. Notificar a Departamento solicitante (iniciador descrito en OC) el suministro que está llegando a AGI para la revisión en físico de éste.
5. Revisión física del suministro, contabilización y verificación según factura y OC
 - i. Si es compra importada, recibir sin la presencia del solicitante, saltarse a paso 6
 - ii. Si es compra local, la recepción se realiza en conjunto con solicitante del suministro.
 1. Suministro corresponde a lo solicitado, sigue a paso 7
 2. Suministro no corresponde a lo solicitado, suministro se rechaza, saltar a paso 13
6. Firma y llenado de documentación del proveedor
7. Firma y llenado de acta de recepción
 - i. Persona que recibe
 - ii. Persona que entrega (proveedor)
 - iii. Solicitante
8. Resguardo del material en bodega
9. Ingreso de inventario a Softland
10. Etiquetado del suministro en rack
11. Retiro del material con requisa física de solicitud de suministro por parte del solicitante
12. Descarga de inventario en Softland

13. Fin del proceso

Consideraciones a tomar cuenta

- Para las compras importadas existe documentación electrónica de estatus de importaciones, en este archivo se denota lo siguiente:
 - Documentaciones de embarque: formularios, factura de proveedor, póliza, orden de compra y certificados de calidad (si aplica)
 - Estado de del embarque: en tránsito, en aduana, despachado
 - Fechas estimadas de llegada a aérea, nacionalización y llegada a AGI
- Para las compras locales, no hay documentación y/o notificación previa de llegada de suministros a bodega. Casos excepcionales que sea suministros urgentes y desabastecidos.

En caso de materiales de oficina o administrativos, materiales de limpieza y agua purificada la única persona autorizada para firmar la requisa es el Coordinador de Flota y Administración.

5.5. Propuestas o recomendaciones de mejora en el proceso de control de inventario

Para controlar un sistema de inventarios eficientemente, se requiere una planificación cuidadosa y un seguimiento constante. A continuación, se presentan algunos pasos que pueden ayudar a controlar su sistema de inventarios:

1. Definir los objetivos del sistema de inventarios: Determine los objetivos y las metas específicas del sistema de inventarios, como minimizar los costos de inventario, maximizar la eficiencia de la cadena de suministro, mejorar la satisfacción del cliente, entre otros.
2. Realizar un inventario inicial: Realice un inventario detallado de todos los artículos en su inventario y establezca un valor en dólares para cada artículo.
3. Establecer un método de seguimiento: Establezca un método para realizar un seguimiento de los movimientos de inventario, ya sea mediante un sistema de código de barras, un sistema de gestión de inventario automatizado o simplemente un registro manual.
4. Establecer niveles de inventario mínimo y máximo: Establezca niveles de inventario mínimo y máximo para cada artículo en su inventario. Esto ayudará a garantizar que siempre tenga suficiente inventario disponible para satisfacer la demanda de los clientes, sin tener demasiado inventario que pueda volverse obsoleto.
5. Establecer un proceso de reabastecimiento: Establezca un proceso de reabastecimiento para garantizar que se soliciten y se entreguen nuevos productos a medida que se alcancen los niveles de inventario mínimo.
6. Realice un seguimiento de las ventas y la demanda: Realice un seguimiento de las ventas y la demanda para determinar qué productos se venden más rápidamente y tienen una demanda estacional adecuada. Esto puede ayudar a ajustar los niveles de inventario y el proceso de reabastecimiento en consecuencia.

7. Realice un seguimiento de las devoluciones y las pérdidas: Realice un seguimiento de las devoluciones y las pérdidas para identificar posibles problemas con la calidad de los productos o con los procesos de envío y manejo.

8. Realice un seguimiento del costo de inventario: Realice un seguimiento del costo total de mantener el inventario, incluidos los costos de almacenamiento, los costos de pedido, los costos de envío y otros costos asociados.

Siguiendo estos pasos, puede controlar su sistema de inventarios de manera efectiva y asegurarse de que tenga suficiente inventario disponible para satisfacer la demanda de sus clientes, sin incurrir en costos necesarios.

VI. CONCLUSIONES

- El diagnóstico del proceso actual evidenció que se realiza la planificación de las compras sin ningún método o sistema y en base a prácticas de años anteriores, si bien es un método rápido para la ejecución de esta actividad, trae consigo la probabilidad de error. Por ello, la necesidad de implementar una propuesta de mejora en la gestión de inventarios.
- Se implementó un modelo de inventario ABC y aplicarlo a las condiciones actuales de la empresa, obteniendo como resultado el 69.62% que representa tres insumos de la categoría A (Material para distribución GM, Consumibles no GMP, R&D) de la clasificación de la lista total, el restante de insumos alcanzo un promedio de 2.17% en comparación con el dato anterior.
- Contar con procedimientos, diagramas de flujo de subprocesos y una metodología para el adecuado pedido de insumos permite al personal involucrado en dicha actividad realizarlo de acuerdo a lo establecido por la empresa, además de tener el control y seguimiento del inventario. Se propuso un modelo de mapa de procesos, ya que sirve como guía al personal, poniendo como procesos claves a logística, en el cual se estableció los proveedores, entradas, responsabilidades y el cliente, tanto para la adquisición de materias primas, productos terminados como para la adquisición de materiales, equipos, repuestos, suministros y contrataciones de servicios, todo ello para un mejor control en el proceso de compras

VII. RECOMENDACIONES

La Gerencia General debe promover el compromiso y responsabilidad a todo el personal, ya que estos aspectos permitirán que todos los integrantes de la empresa puedan responder eficazmente ante los cambios del entorno, logrando la satisfacción del cliente.

El encargado del área de inventario debe realizar un control de sus almacenes no sólo de insumos sino de productos terminados respecto a la cantidad de inventarios que maneja, ya que un descontrol de los mismos ocasiona sobrecostos.

Se debe mantener las relaciones de sociedad con los proveedores de todos sus insumos, ya que de ellos depende la confiabilidad y el cumplimiento de la entrega de los respectivos insumos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Chapman, & Stephen N. (2006). *Planificacion y control de la produccion* (7ma ed.). Mexico: Pearson Educacion.
- Chapman, S. N. (2006). *Planificacion y control de la produccion*. Mexico: Pearson Educacion.
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administracion de Operaciones. Produccion y cadena de suministro* (13 ra ed.). Mexico: Mc Graw Hill Educacion.
- Enciclopedia economica: Inventario*. (s.f.). Obtenido de Enciclopedia economica: <https://enciclopediaeconomica.com/inventario/>
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Administracion de la Producción*. Mexico: Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Administración de la Producción*. Mexico: Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administracion de Operaciones* (7ma ed.). Mexico: Pearson Educacion .
- Zapata, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de Inventarios*. Medellín: Esumer.

IX. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Actividades	Enero				Febrero				Marzo			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Selección de Tema a investigar y objetivos.												
Aprobación del tema por el decano												
Marco conceptual												
Diseño metodológico												
Desarrollo del diseño metodológico												
Aplicación de instrumentos												
Procesamiento y análisis de la información												
Conclusiones, recomendaciones y anexos												
Defensa del trabajo monográfico												

X. ANEXOS

Anexo 1: Reporte de Valoración del Inventario

Moneda Local.

Por fecha de Auditoría. Corte: 20/02/2023. Utilizando el costo Fiscal.

Bodega: 02. Cant. en Bodega = Disponible + Reservada + Cuarentena + Vencida + Remitida.

No.	Artículo	Descripción	Bodega	UME	Cuenta	Tipo Artículo	Costo Unitario C\$	Cantidad Existente	Valor del Inventario C\$
1	RYD-0640	Escualeno	02	FCO	040 R&D	R&D	6.443,18	108,00	695.863,57
2	G-CO-0050	Fregona para Salas Limpas Slimline	02	UND	G01 Consumibles GMP	Consumibles GMP	9.701,92	4,00	38.807,69
3	G-EV-0013	prospecto VAIF formato 6R	02	UND	G02 Envases GMP	Envases GMP	1,59	2295,00	3.653,64
4	G-MD-0008	Caja Termica de poliestireno Expandido Ct60	02	UND	G05 Material para distribucion GMP	Material para distribucion GM	4.120,82	545,00	2.245.849,46
5	G-MD-0010	Caja Termica de poliestireno Expandido polybox 7	02	UND	G05 Material para distribucion GMP	Material para distribucion GM	1.376,12	6,00	8.256,72
6	G-MD-0019	Caja Termica de poliestireno Expandido CT65	02	UND	G05 Material para distribucion GMP	Material para distribucion GM	0,37	1,00	0,37
7	N-CO-0147	Lamina para construccion	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	713,79	54,00	38.544,85
8	N-CO-0156	Lija de Agua	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	14,63	306,00	4.477,30
9	N-CO-0164	Malla Ciclon	02	MT	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	73,36	46,00	3.374,44
10	N-CO-0177	Papel Absorbente	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	33,81	500,00	16.905,80
11	N-CO-0187	perfil	02	MT	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	57,21	60,00	3.432,86
12	N-CO-0202	pre-Filtro, 4Ft	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	1.348,62	6,00	8.091,70

13	N-CO-0216	Rollos para Facturacion Termico	02	ROL	N02 Consumibles no GMP	Consumibles no GMP	no	91,05	16,00	1.456,78
14	N-CO-0246	Tela	02	YD	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	110,00	15,00	1.650,00
15	N-CO-0251	Tornillo	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	4,50	1000,00	4.495,90
16	N-CO-0252	Trampas	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	9.778,50	2,00	19.557,00
17	N-CO-0253	Tubo	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	928,17	43,00	39.911,41
18	N-CO-0259	Variador de Frecuencia	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	62.513,44	1,00	62.513,44
19	N-CO-0266	Vidrio Templado	02	MT	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	4.056,99	81,00	328.616,19
20	N-CO-0275	plastico paletizante	02	ROL	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	330,45	131,00	43.288,40
21	N-CO-0279	Caja calada de plastico	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	28,70	5,00	143,48
22	N-CO-0281	Soporte Universal	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	167,86	450,00	75.537,00
23	N-CO-0282	Porcelanato	02	MT	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	393,82	19,00	7.482,58
24	N-CO-0284	Cesta de acero inoxidable	02	UND	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	10.540,56	2,00	21.081,12
25	N-CO-0290	Guantes / areas comunes	02	PAR	N02 Consumibles no GMP	Consumibles GMP	no	40,65	2118,00	86.090,77
26	N-CT-0031	Rack de pipetas No Esterilizado	02	UND	N03 Cristaleria no GMP	Cristaleria GMP	no	833,31	96,00	79.998,06
27	N-EA-0075	Gabinetes de desecador Estandar Vertical.	02	UND	N04 Equipos y accesorios	Equipos accesorios	y	36.948,76	1,00	36.948,76
28	N-EA-0088	Housing para Filtros Hepa Techo	02	UND	N04 Equipos y accesorios	Equipos accesorios	y	47.834,79	2,00	95.669,58
29	N-EA-0116	Maquina para Cortar Ceramica	02	UND	N04 Equipos y accesorios	Equipos accesorios	y	2.604,20	1,00	2.604,20
30	N-HW-0006	Accesorios para de Computo	02	UND	N05 Hardware	Hardware		1.362,26	21,00	28.607,45
31	N-MV-0001	Ambientador de vehiculo	02	UND	N08 Manejo de flota vehicular	Manejo de flota vehicular		150,00	1,00	150,00
32	N-CO-0179	Papel para Impresora	02	ROL	N09 Material de Oficina	Material de Oficina	de	139,63	105,00	14.660,93
33	N-MO-0004	Archivador Ampo	02	UND	N09 Material de Oficina	Material de Oficina	de	77,03	287,00	22.107,95
34	N-MO-0005	Bandeja de Escritorio	02	UND	N09 Material de Oficina	Material de Oficina	de	380,72	1,00	380,72

35	N-MO-0007	Banderitas Adhesiva	02	UND	N09	Material de	Material de	19,47	29,00	564,63
36	N-MO-0008	Baterias 1.5V	02	UND	N09	Material de	Material de	226,37	247,00	55.913,24
37	N-MO-0009	Binder Clips	02	UND	N09	Material de	Material de	6,19	300,00	1.856,73
38	N-MO-0014	Caladora plastica Grande	02	UND	N09	Material de	Material de	37,35	25,00	933,66
39	N-MO-0015	Calculadora	02	UND	N09	Material de	Material de	278,82	8,00	2.230,55
40	N-MO-0017	Carpeta Colgante	02	UND	N09	Material de	Material de	242,15	18,00	4.358,70
41	N-MO-0021	Cartulina	02	UND	N09	Material de	Material de	2,69	800,00	2.148,40
42	N-MO-0023	Cinta de Empaque	02	UND	N09	Material de	Material de	83,76	217,00	18.176,61
43	N-MO-0024	Cinta plastica para etiquetar	02	UND	N09	Material de	Material de	162,38	6,00	974,28
44	N-MO-0025	Clips	02	CJA	N09	Material de	Material de	20,74	30,00	622,24
45	N-MO-0026	Correctores Liquidos	02	UND	N09	Material de	Material de	24,45	14,00	342,33
46	N-MO-0027	Cuaderno	02	UND	N09	Material de	Material de	66,23	30,00	1.986,93
47	N-MO-0029	Disco Maxel	02	UND	N09	Material de	Material de	41,09	3,00	123,27
48	N-MO-0030	DispensadorTape Magico	02	UND	N09	Material de	Material de	122,70	21,00	2.576,63
49	N-MO-0036	Escuadra	02	UND	N09	Material de	Material de	65,67	2,00	131,34
50	N-MO-0037	Etiquetadora	02	UND	N09	Material de	Material de	838,93	2,00	1.677,86
51	N-MO-0038	Fastener	02	CJA	N09	Material de	Material de	34,88	60,00	2.092,57
52	N-MO-0039	Folder	02	UND	N09	Material de	Material de	2,13	9104,00	19.350,55
53	N-MO-0041	Forma Continua 9.5X11 1T Estandar	02	UND	N09	Material de	Material de	563,73	18,00	10.147,17
54	N-MO-0044	Grapas	02	UND	N09	Material de	Material de	27,34	8,00	218,73
55	N-MO-0046	Hilo para Coser Libros	02	UND	N09	Material de	Material de	190,00	1,00	190,00
56	N-MO-0049	Hojas protectoras	02	PAQ	N09	Material de	Material de	107,15	20,00	2.143,00
57	N-MO-0050	Hules	02	UND	N09	Material de	Material de	24,44	11,00	268,88

58	N-MO-0052	Lamina Acetato	02	UND	N09	Material de	Material de	de	2,42	2706,00	6.543,65
59	N-MO-0054	Lapicero	02	UND	N09	Material de	Material de	de	7,71	704,00	5.425,94
60	N-MO-0055	Lapiz	02	UND	N09	Material de	Material de	de	3,28	704,00	2.311,02
61	N-MO-0056	Libreta	02	UND	N09	Material de	Material de	de	14,96	42,00	628,26
62	N-MO-0057	Libro de Actas	02	UND	N09	Material de	Material de	de	99,22	12,00	1.190,66
63	N-MO-0058	Llavero	02	UND	N09	Material de	Material de	de	7,69	115,00	884,35
64	N-MO-0061	Marcadores	02	UND	N09	Material de	Material de	de	45,12	28,00	1.263,25
65	N-MO-0063	Maskingtape	02	UND	N09	Material de	Material de	de	30,16	1,00	30,16
66	N-MO-0065	Mica perfix	02	UND	N09	Material de	Material de	de	17,62	13,00	229,05
67	N-MO-0066	Minas	02	UND	N09	Material de	Material de	de	4,93	6,00	29,59
68	N-MO-0067	Miniblock	02	PAQ	N09	Material de	Material de	de	63,29	2,00	126,58
69	N-MO-0071	Papel Bond	02	UND	N09	Material de	Material de	de	177,98	223,00	39.690,21
70	N-MO-0072	Papel de Color	02	PAQ	N09	Material de	Material de	de	74,18	23,00	1.706,15
71	N-MO-0076	pegamento	02	UND	N09	Material de	Material de	de	24,51	40,00	980,40
72	N-MO-0077	perforadora	02	UND	N09	Material de	Material de	de	274,94	10,00	2.749,43
73	N-MO-0079	pizarras	02	UND	N09	Material de	Material de	de	2.077,53	3,00	6.232,59
74	N-MO-0083	portalapiz	02	UND	N09	Material de	Material de	de	77,09	9,00	693,82
75	N-MO-0084	Regla	02	UND	N09	Material de	Material de	de	20,25	5,00	101,25
76	N-MO-0086	Resaltador	02	UND	N09	Material de	Material de	de	11,61	46,00	533,83
77	N-MO-0093	Rulo para Encolochar	02	UND	N09	Material de	Material de	de	5,25	867,00	4.549,15
78	N-MO-0094	Sacagrapa	02	UND	N09	Material de	Material de	de	13,12	25,00	328,00
79	N-MO-0097	Sobre de Manila	02	UND	N09	Material de	Material de	de	1,29	2803,00	3.624,00
80	N-MO-0098	Sobre Blanco	02	PAQ	N09	Material de	Material de	de	19,79	12,00	237,52
81	N-MO-0100	Tabla Con Clamp	02	UND	N09	Material de	Material de	de	33,60	2,00	67,20

82	N-MO-0101	Tachuelas	02	UND	N09	Material de Oficina	Material de Oficina	de	9,98	3,00	29,94
83	N-MO-0103	Tajador Estandar	02	UND	N09	Material de Oficina	Material de Oficina	de	5,07	1,00	5,07
84	N-MO-0105	Tape Magico	02	UND	N09	Material de Oficina	Material de Oficina	de	15,65	14,00	219,10
85	N-ML-0001	Alfombra	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	553,24	1,00	553,24
86	N-ML-0003	Atomizador plastico Envase	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	74,63	19,00	1.418,00
87	N-ML-0005	Bolsa plastica con cierre zip	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	7,00	70,00	490,00
88	N-ML-0006	Bolsas para Basura	02	PAQ	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	39,58	1160,00	45.910,83
89	N-ML-0008	Cepillo para Lavar Ropa	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	33,00	11,00	363,00
90	N-ML-0009	Desinfectante para piso	02	GLN	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	340,06	9,00	3.060,55
91	N-ML-0010	Detergente en polvo	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	944,65	86,00	81.240,23
92	N-ML-0011	Dispensador de Jabon Liquido	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	1.245,00	1,00	1.245,00
93	N-ML-0013	Escoba	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	65,00	9,00	585,00
94	N-ML-0015	Escurreidor de Hule para piso	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	866,67	6,00	5.200,00
95	N-ML-0016	Espatula	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	39,65	3,00	118,96
96	N-ML-0017	Estructura acero inoxidable para Mopa	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	2.293,91	14,00	32.114,74
97	N-ML-0018	Extension de Aluminio	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	574,00	1,00	574,00
98	N-ML-0019	Filtros de Tela para Aspiradora	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	108,11	2,00	216,21
99	N-ML-0021	Jabon	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	151,41	4,00	605,62
100	N-ML-0022	Jalador doble Uso	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	568,54	16,00	9.096,67
101	N-ML-0024	Limpia Vidrio	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	139,89	13,00	1.818,57
102	N-ML-0025	Limpiador de Acero Inoxidable en spray	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	74,84	50,00	3.741,80
103	N-ML-0026	Limpiador desengrasante	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	154,73	11,00	1.702,00
104	N-ML-0027	Limpiador En Crema	02	UND	N10	Material de limpieza	Material de limpieza	de	321,04	48,00	15.410,00

105	N-ML-0030	Mecha de	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	76,35	17,00	1.297,95
106	N-ML-0031	Mopa para piso	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	266,29	19,00	5.059,55
107	N-ML-0032	pala plastica	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	59,00	5,00	295,00
108	N-ML-0033	palo de	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	102,62	11,00	1.128,78
109	N-ML-0034	pañños de Limpieza	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	39,88	115,00	4.586,53
110	N-ML-0035	Papel Higienico	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	47,37	213,00	10.090,15
111	N-ML-0036	Papel toalla en Rollo	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	170,00	144,00	24.480,00
112	N-ML-0037	paste Lavaplatos	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	8,55	89,00	760,60
113	N-ML-0038	pastilla para Inodoro	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	43,91	34,00	1.492,80
114	N-ML-0040	Recipiente plastico	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	275,00	3,00	825,00
115	N-ML-0041	Repelente	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	230,00	1,00	230,00
116	N-ML-0044	Toallas	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	62,24	42,00	2.614,21
117	N-ML-0046	Insecticida	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	184,75	2,00	369,50
118	N-ML-0048	Alcohol en gel	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	499,00	16,00	7.984,00
119	N-ML-0049	COLORO	02	UND	N10 Material de limpieza	Material de limpieza	de	82,65	34,00	2.810,10
120	N-MB-0014	Armario	02	UND	N11 Mobiliarios	Mobiliarios		44.299,30	6,00	265.795,81
121	N-RE-0003	Angular	02	UND	N12 Repuestos	Repuestos		6.298,60	1,00	6.298,60
122	N-RE-0108	Valvula neumatica	02	UND	N12 Repuestos	Repuestos		3.119,14	1,00	3.119,14
123	N-VE-0001	Arnes	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	2.058,35	5,00	10.291,76
124	N-VE-0002	Botas	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	2.354,81	6,00	14.128,84
125	N-VE-0003	Botas Hules	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	312,45	22,00	6.873,89
126	N-VE-0009	Capote	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	550,00	1,00	550,00
127	N-VE-0010	Careta	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	600,00	1,00	600,00
128	N-VE-0011	Cascos	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta y EPP	y	133,30	30,00	3.998,95

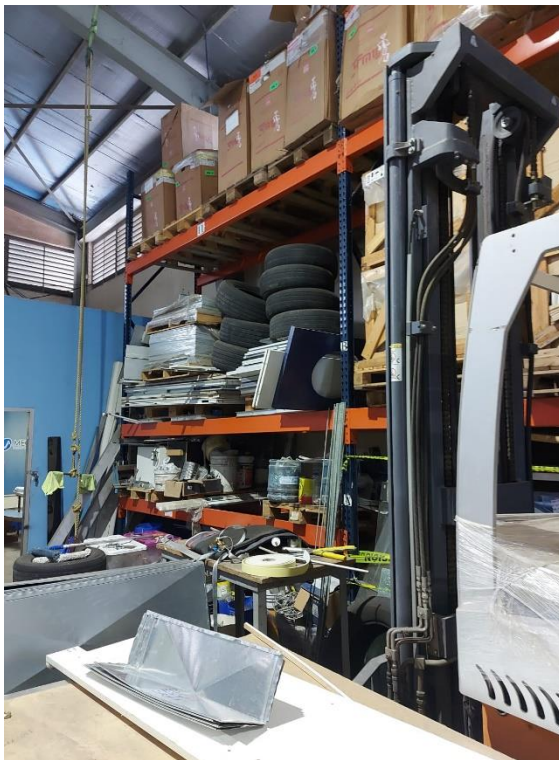
129	N-VE-0012	Chaqueta	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	3.193,73	2,00	6.387,46
130	N-VE-0015	Delantal	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	368,38	22,00	8.104,25
131	N-VE-0017	Faja Bolso de herramienta	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	445,14	3,00	1.335,42
132	N-VE-0018	Faja lumbar	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	257,41	20,00	5.148,17
133	N-VE-0019	Filtros para Mascaras	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	796,21	54,00	42.995,49
134	N-VE-0020	Gabachas	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	120,36	148,00	17.813,13
135	N-VE-0021	Gorro	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	2,46	5830,00	14.360,46
136	N-VE-0022	Lentes transparentes	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	160,41	6,00	962,45
137	N-VE-0023	Linea de Vida	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	658,95	4,00	2.635,80
138	N-VE-0024	Mascara de Soldar	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	1.053,76	13,00	13.698,86
139	N-VE-0025	Mascara doble Filtro	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	3.139,31	36,00	113.015,18
140	N-VE-0026	Mascarilla	02	CJA	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	136,58	872,00	119.094,97
141	N-VE-0028	Orejas Casco	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	732,92	12,00	8.795,06
142	N-VE-0029	Orejas diadema	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	375,56	13,00	4.882,34
143	N-VE-0038	Señalización de seguridad	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	149,90	22,00	3.297,90
144	N-VE-0039	Traje	02	UND	N15 Vestimenta y EPP	Vestimenta EPP	y	640,21	5,00	3.201,06
145	N-CO-0010	Agua purificada	02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales suministros Var	y	17,26	64,00	1.104,35
146	N-CO-0015	Arandela	02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales suministros Var	y	2,31	48,00	110,76
147	N-CO-0017	Argon	02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales suministros Var	y	4.367,00	2,00	8.734,00
148	N-CO-0018	Armaflex	02	ROL	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales suministros Var	y	168,72	10,00	1.687,20
149	N-CO-0030	Brida	02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales suministros Var	y	1,01	22994,00	23.327,41

150	N-CO-0038	Canaletas		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	100,12	4,00	400,49
151	N-CO-0053	Cinta para Impresora		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	461,01	19,00	8.759,28
152	N-CO-0074	Contenedor plastico		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	470,91	3,00	1.412,73
153	N-CO-0079	Cubiertas para Zapatos		02	PAR	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	5,73	4730,00	27.107,63
154	N-CO-0084	Desengrasante		02	LT	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	126,68	0,13	15,96
155	N-CO-0109	Estribos		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	4,50	35,00	157,50
156	N-CO-0110	Etiquetas de Identificacion		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	2,16	3,00	6,48
157	N-CO-0113	Filtro Bolsa		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	2.701,71	1,00	2.701,71
158	N-CO-0117	Filtro de Aire		02	UND	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	1.198,75	14,00	16.782,47
159	N-CO-0190	pintura		02	GLN	N16 Materiales y suministros Varios	Materiales y suministros Var	680,08	2,00	1.360,16
160	N-CO-0135	Insumos de Cafeteria		02	UND	N20 Miscelaneos y Enseres	Miscelaneos y Enseres	170,54	189,00	32.231,32
161	N-CO-0067	Combustible		02	GLN	SP Combustible	Combustible	162,35	99,85	16.210,50

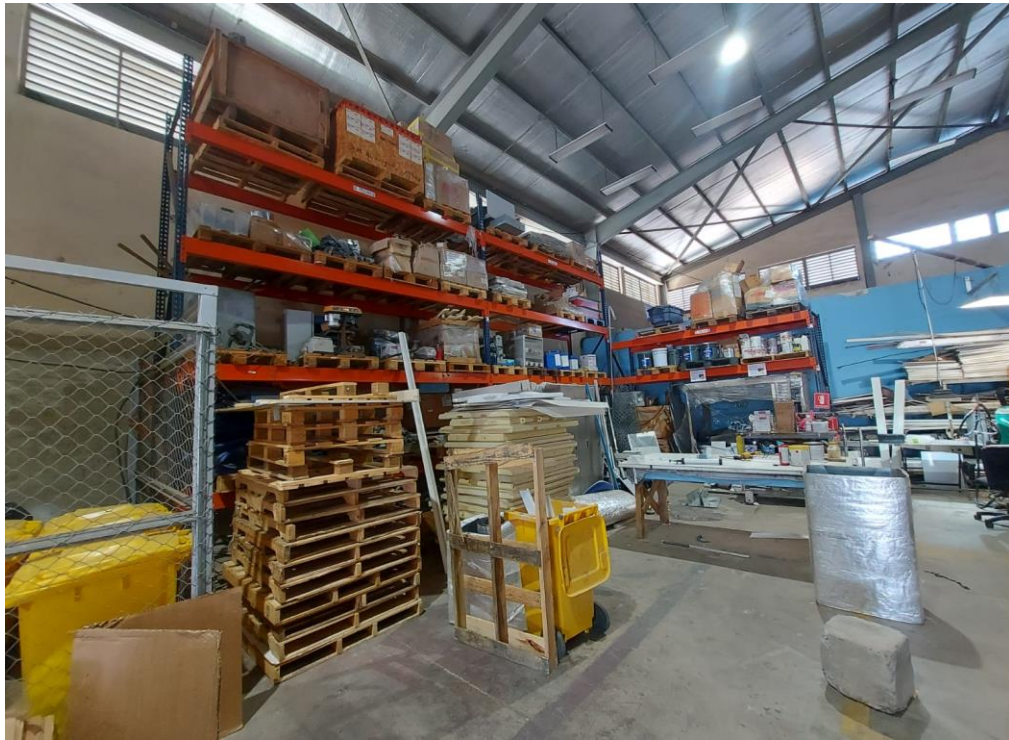
Anexo 2: Lluvia de ideas por parte del personal del almacén.

1. No se realiza inventarios cíclicos, propuesta de hacerlo semanal o mensualmente.
2. Analizar rotación de inventario por salidas de material.
3. Llevar un kardex de inventario para registros y evidencia.
4. Espacio y optimización del almacenamiento.
5. Definir lugar y/o ubicaciones para los insumos por departamentos en el almacenamiento.
6. Deficiencia en etiquetado de material (rotulación), se hace de manera manual.
7. Arreglo continuo de espacios según planificación de entradas.
8. Medidas de preservación de inventario, determinar forma de embalaje, tih.
9. Proyecto futuro de rotular por ubicaciones los racks de almacenamiento.
10. Medir la capacidad de almacenamiento, monitorear entradas de insumos para planificación de espacios.

Anexo 3: Costado sur-oeste AGI, rack sur y rack oeste



Anexo 4: Costado sur AGI, racks este, espacio compartido personal ruso



Anexo 5: Entrada principal, costado norte AGI



Anexo 6: Costado nor-oeste AGI, material de distribución



Anexo 7: Rack norte, inventario AGI, remanentes de proyectos



Anexo 8: costado sur-oeste, apilador dañado sin uso



Anexo 9: Costado sur-oeste, rack oeste, equipos y remanentes de proyectos

