

Diseño de Políticas de Inventario para una Planta de Fabricación y Comercialización de Materiales de Empaques Plásticos

Carlos Eduardo Bracho Ibarra¹, Juan Pablo Lucero Córdova², Ing. José Guerra Braco³.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

cbracho@espol.edu.ec, jlucero@espol.edu.ec

³Director de Tesina de Seminario. Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral,

Resumen

El presente trabajo consiste en implementar un método de control de inventario en una bodega de materia prima de una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos plásticos. Esta empresa en la actualidad tiene materia prima que no se usa y ocupa un volumen considerable en la bodega, lo que acarrea en costos de almacenamiento y manejo de inventario.

La metodología utilizada comprende el diagnóstico de la situación actual realizando el mapeo de la cadena de valor de la empresa y del proceso de logística, se realizó el levantamiento de información de los procesos de logística de entrada con el fin de identificar las oportunidades de mejora, luego se determinó qué sistema de inventario se utilizará dependiendo del consumo de los productos y se plantearon las políticas de inventario, también se propuso indicadores y se midió la situación actual de los mismos y finalmente se expone los beneficios esperados al final de la implementación.

Con la implementación de las políticas de inventario se espera definir niveles de stock apropiados para los diferentes ítems de bodega de materia prima.

Palabras Claves: *Control de inventario, sistema de inventario, política de inventario, indicadores.*

Abstract

The present work consist to implement a method of inventory control in a warehouse of raw materials to a company dedicated to the production and marketing of plastic products. This company currently has no raw material used and occupies a considerable volume in the hold, resulting in storage costs and inventory management.

The methodology used includes the diagnosis of the current situation by identifying the value chain of the company and the logistics process, they collected information from inbound logistics processes to identify opportunities for improvement, then determined which system inventory will be used depending on the consumption of products and raised the inventory policies are also proposed indicators and measured their current situation and ultimately exposes the benefits expected at the end of the deployment.

With the implementation of policies is to define inventory stock levels appropriate for different items of raw material warehouse.

Keywords: *Inventory control, system inventory, inventory policies, indicators.*

1. Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo establecer políticas de inventario mediante la clasificación ABC para determinar los niveles apropiados de stock para la bodega de materia prima de una industria plástica.

Luego de definir los objetivos generales y específicos, se determina la metodología a seguir, se empieza con una breve descripción de la Cadena de Valor de la empresa y se selecciona al proceso de logística de entrada para analizar los principales problemas que se presentan en sus sub-procesos. Posteriormente, se encuentra que el proceso crítico es el de Control de Inventarios y se realiza un análisis causa efecto para identificar oportunidades de mejora. También se plantean indicadores que ayudarán a la mejora continua del proceso con un constante monitoreo de los mismos.

Una vez que se identificaron los problemas, se propone realizar una clasificación ABC y plantear políticas de inventarios, para los productos Tipo A y B se define trabajar con un sistema punto fijo de reorden, mientras que para los productos Tipo C se trabaja con un sistema de revisión periódica.

Con la implementación de las políticas de inventario se espera definir niveles de stock apropiados para los diferentes ítems de bodega de materia

2. Metodología

En el diagnóstico de la situación actual se hará una descripción de cómo se realiza el control de inventarios, se identificarán las fortalezas y debilidades, se identificará la cadena de valor del proceso, se analizará las necesidades que requiere la empresa y con eso encontrar las oportunidades de mejora.

Cuando se tenga un claro panorama de la situación actual se procederá al levantamiento de la información, en el que se recopilará información de datos históricos, se entrevistará a las personas implicadas en el proceso y se analizará los instructivos y registros usados actualmente.

Una vez obtenida la información necesaria, se procederá con el diseño y desarrollo del sistema de inventarios propuesto, en el cual se clasificarán las materias primas por el sistema ABC, y se plantearán los indicadores que servirán para medir los resultados del sistema propuesto. Finalmente se analizará la factibilidad económica para su implementación.

Una vez desarrollado el sistema de control de inventario propuesto, se plantearán las políticas de inventario.

Finalmente se presentarán los beneficios esperados con la implementación de las políticas de inventario propuestas.

La Metodología utilizada se describe en la Figura 1.

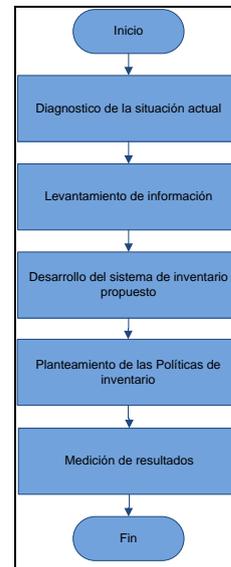


Figura 1. Metodología

3. Situación Actual

Antes de analizar la situación actual del proceso, es importante conocer la Cadena de Valor de la empresa en estudio que se detalla en la Figura 2.



Figura 2. Cadena de valor de la Empresa

Dentro del proceso de Logística de entrada o aprovisionamiento, se analizará cuál es el proceso actual con el que esta empresa lleva el control del inventario y planifica los pedidos de materias primas e insumos. En la Figura 3 se describe la cadena de valor de la Logística de Entrada.

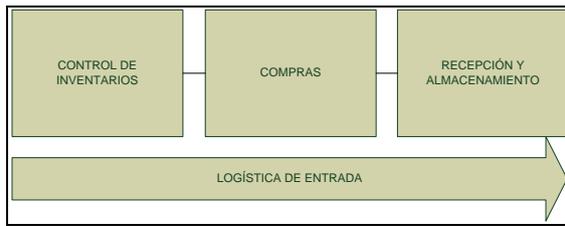


Figura 3. Cadena de valor de la Logística de Entrada

El proceso actual de control de Inventarios se lo describe en la Figura 4.

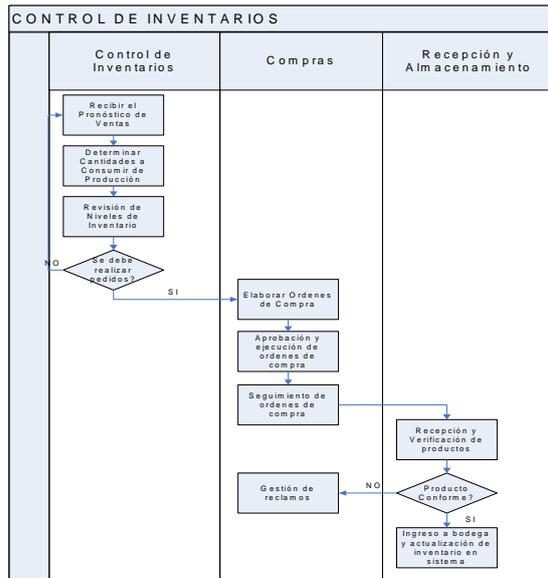


Figura 4. Proceso actual del control de inventarios

3.1. Selección del Proceso Crítico

Para seleccionar el proceso crítico, se analiza la incidencia que tienen los tres procesos mediante una matriz de interacción en la que se calificarán las interacciones de 1 al 5, donde la más baja interacción es 1 y la más alta interacción es 5. Se seleccionará el proceso cuya calificación sea más alta. La calificación está basada en la entrevista realizada con las personas implicadas en cada proceso, El Gerente General, Jefe de Logística y Compras, Jefe Administrativo Financiero, Jefe de Producción y Coordinador de Bodega. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Cuadro de interacción de los Procesos Críticos

PROCESO	CONTROL DE INVENTARIOS	COMPRAS	RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	TOTAL
CONTROL DE INVENTARIOS	5	5	4	14
COMPRAS	5	5	2	12
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	4	2	5	11

El proceso seleccionado es el control de inventario por la alta interacción con los demás procesos críticos.

3.2. Identificación de Oportunidades de Mejora

Para identificar las oportunidades de mejora en el proceso de control de inventarios, se va a realizar un Diagrama Causa Efecto que se muestra en la Figura 5

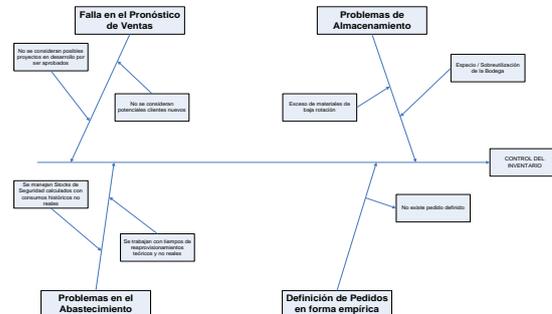


Figura 5. Diagrama Causa Efecto

3.3. Planteamiento de Indicadores

Los indicadores a plantear son los siguientes:

Utilización: Es la relación entre el espacio real utilizado versus el espacio disponible. Este indicador permite conocer el aprovechamiento del espacio en la bodega.

Índice de Rotación: Es la relación entre el inventario promedio mensual semestral en Kg versus el consumo semestral total en Kg multiplicando por 180 días, y mostrará los días en el que rotará el inventario. La frecuencia de medición de este indicador será cada 6 meses.

Cambio en la programación por falta de materia prima: Es el número de cambios realizados en la programación debido a la falta de materia prima. Con este indicador se desea realizar un análisis que determinará el costo que incurre la empresa por no manejar adecuadamente el inventario.

El resumen de los indicadores se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de Indicadores Planteados

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Utilización	Semestral	Volumen Real Utilizado / Volumen Disponible
Índice de Rotación Pellet	Semestral	{Inventario Promedio kg / Consumo Semestral kg} X 180 días
Índice de Rotación Rollos		
Índice de Rotación Lámina PVC		
Índice de Rotación Lámina PET		
Índice de Rotación Lámina BOPP		
Índice de Rotación Tinta UV		
Índice de Rotación Tinta Solvente		
Índice de Rotación Tinta Pantone		
Índice de Rotación Aditivo y Solvente		
Índice de Rotación Pegante		
Índice de Rotación Adhesivo Térmico		
Reprogramación Por Falta de MP	Trimestral	Número de Cambios

4. Propuesto de Cambio o Mejora

Luego de describir la situación actual de la Logística de entrada y conociendo que los principales oportunidades de mejora se encuentran en el proceso de control de inventarios, en este capítulo se va a realizar la clasificación ABC de inventarios y crear políticas para un adecuado manejo de niveles de inventarios.

4.1. Plan de Acción, ABC y Políticas

La propuesta de mejora es la clasificación de materiales mediante el sistema ABC la cual jerarquiza los artículos en orden descendente por uso (o venta) anual en dinero; en nuestro caso, por tratarse de políticas para bodega de materia prima, se va a trabajar con los consumos de producción del primer semestre del 2009.

Esta jerarquía en forma tabular se llama distribución por valor. Se puede graficar el porcentaje de artículos jerarquizados del total de artículos contra el porcentaje acumulado correspondiente del valor total del dinero, representado por ese porcentaje de artículos jerarquizados. En principio los artículos jerarquizados se clasifican en tres grupos:

- A = artículos con “alto consumo”
- B = artículos con “consumo medio”
- C = artículos con “bajo consumo”

Por lo general, las curvas ABC muestran que el grupo A significa alrededor del 20% de los artículos y el 80% del uso total del dinero. En ocasiones esto se llama regla “80 – 20”. El que estos dos números sumen 100 es simple coincidencia

Con respecto a las políticas de inventario, los sistemas de reabastecimiento son diseñados para minimizar los efectos de un alto/bajo nivel de inventario. Existen algunas variedades de sistemas, pero las 2 principales son:

- Revisión Periódica (a intervalo fijo) (Periodic Review)
- Sistema de Punto Fijo de Reorden (Continuo) (Fixed-point reorder system).

4.2. Implementación de Mejoras

Vamos a tomar de ejemplo la familia de Tintas PVC para ilustrar el proceso de Clasificación ABC y Políticas de Inventario

Tinta Solvente PVC

El tiempo de entrega de esta tinta es de 12 días, esta tinta se compra localmente en Quito y suele presentarse retrasos de hasta 2 días como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Tiempo de Reaprovisionamiento Tinta PVC

Nombre	Tiempo reaprov	Días Atraso Posible	% De Atraso
Tintas Pvc	12	2	17%

Para los productos Tipo A y B se trabaja con un sistema punto fijo de reorden y se considera una unidad de carga de canecas de 22 kg para el Blanco PVC y de 18 kg para el resto de tinta PVC, el cálculo del stock de seguridad se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Cálculo de Stock de Seguridad Tinta PVC

Nombre	Cons/Mes (Kg)	Cons/Día (Kg)	Tiempo reaprov (Días)	Stock Mínimo (Kg)	Stock Seguridad		
					Real (Kg)	Canecas	Kilos
Tinta Pvc Blanco	521,89	17,4	12	208,76	243,55	11	242
Tinta Pvc Cyan	34,27	1,14	12	13,71	15,99	1	18
Tinta Pvc Azul Reflejo	28,37	0,95	12	11,35	13,24	1	18
	584,53						

La cantidad óptima de pedido se calcula en base al consumo total de Blanco PVC para luego distribuirla según el porcentaje de consumo por cada color. El EOQ se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. EOQ Tinta PVC

Nombre	Demanda Anual (Kg)	Costo De Inventario		
		Costo Unitario	% Costo Oport	Total Cinv
Tintas Pvc	7715.80	7.50	35.00%	2.63

Nombre	Costo De Pedido	Cálculo EOQ	
		EOQ Real (Kg)	# Pedidos / Año
Tintas Pvc	8.36	221.69	35

El EOQ indica que se debe pedir 221.69 kilos, la distribución se muestra en la tabla 6.

Tabla 5. Distribución del EOQ Tinta PVC

Nombre	% Consumo	Pedido Teórico (Kg)	Pedido	
			Kg	Canecas
Tinta Pvc Blanco	89,30%	197,93	198	9
Tinta Pvc Cyan	5,90%	13,00	18	1
Tinta Pvc Azul Reflejo	4,90%	10,76	18	1
Total	100,00%	221,69	234	11

Los productos Tipo C se controlarán con el sistema de revisión periódica como se muestra en la Tabla 6 definiendo la frecuencia de revisión para el control del inventario

Tabla 6. Sistema de Revisión Periódica Tinta PVC

Nombre	Cons Max / Mes (Kg)	Cons Max / Día (Kg)	Tiempo reaprov Max
Tinta Pvc Negro	40,3	1,34	14
Tinta Pvc Magenta	13,1	0,44	14
Tinta Pvc Amarillo	22,8	0,76	14
Tinta Pvc Violeta	16,34	0,54	14
Tinta Pvc Rojo Warm	7,92	0,26	14

Nombre	Stock Máximo			Días Cobertura Del S Max	Tipo De Revisión
	Real (Kg)	Canecas	Kg		
Tinta Pvc Negro	18,81	2	36	27	Quincenal
Tinta Pvc Magenta	6,11	1	18	41	Mensual
Tinta Pvc Amarillo	10,64	1	18	24	Quincenal
Tinta Pvc Violeta	7,63	1	18	33	Mensual
Tinta Pvc Rojo Warm	3,7	1	18	68	Mensual

Para el cálculo de los Stocks, se utilizaron las siguientes formulas:

Stock Mínimo es aquella cantidad de materia prima o insumo que necesita la línea de producción o la línea de servicio para satisfacer su demanda mientras espera la llegada de los productos.

$$S_M = \bar{C} \times \bar{T}$$

S_M : Stock Mínimo

C : Consumo del Producto en días

T : Tiempo de Reposición en días

Stock de Seguridad es el stock mínimo más un porcentaje de seguridad. Este porcentaje se define en base a los días de atraso que pueden tener el proveedor llevado a porcentaje.

$$S_S = S_M + \%$$

S_S : Stock de Seguridad

S_M : Stock Mínimo

Stock Máximo se calculará multiplicando el consumo máximo del período por el Tiempo de Reaprovisionamiento máximo

$$S_{Max} = C_{max} \times T_{max}$$

S_{Max} : Stock Máximo

C_{max} : Consumo Máximo del Producto en días

T_{max} : Tiempo de reposición máximo en días

Lote Económico o EOQ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * C_o}{Ch}}$$

D : Demanda que se calculará con el consumo mensual promedio llevado a un año más un incremento esperado del 10% según confirmación de la Gerencia General en base a las expectativas en el incremento de las ventas anuales

C_o : Costo de Pedido

Ch : Costo de Mantener Inventario

4.3. Beneficios Esperados con la Implementación de Políticas de Inventario

Con la implementación de estas políticas se espera que la empresa mantenga niveles de inventario de acuerdo a sus consumos.

Anteriormente, la empresa se llenaba de productos que en la actualidad ya no están en uso por el cambio en la tecnología de impresión. Con estas políticas de inventario, la empresa decidió dar de baja a estas tintas las cuales no registran movimiento hace más de 6 años. Además, el proceso de control de inventarios es más eficiente al ser manejado con políticas establecidas.

En la Figura 6 se muestra el nuevo proceso de control de inventarios.

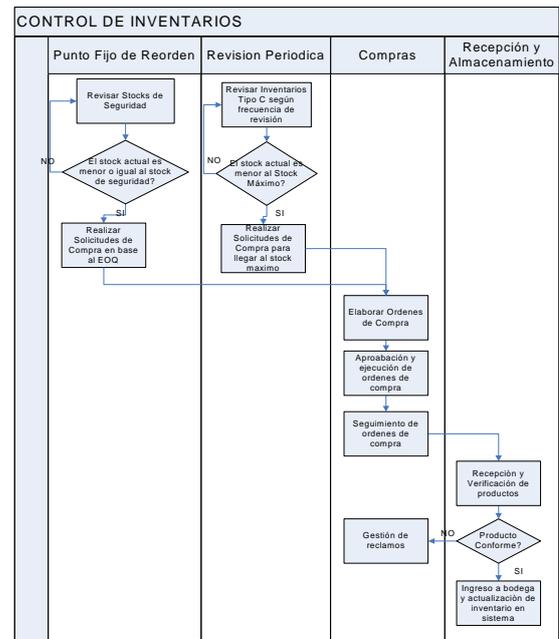


Figura 6. Nuevo Proceso de Control de Inventarios

5. Conclusiones y Recomendaciones

- Con las políticas planteadas, se puede mejorar la rotación del inventario al clasificar e identificar los productos Tipo A, B y C y llevar un mejor control de los niveles de inventario de tal forma que se evite el exceso de stock de productos con menor rotación.

- Con el presente trabajo, se puede identificar y dar de baja a productos que no tienen movimiento desde hace más de 6 años, así como productos que la empresa ya no está utilizando por su cambio en tecnología de producción y de esta manera se gana espacio en bodega.

- Se evitarán roturas de stock debido a que los pedidos serán realizados al momento que el inventario llegue a su stock de seguridad, esto permitirá una mejora en el proceso de compras y abastecimiento.

- Al identificar productos que no tienen movimiento y darle de baja se eliminó el costo de mantener estos productos en inventario. Además al definir niveles de inventario en base a los consumos, se tendrá menor cantidad de productos almacenados en bodega.

- Con el sistema Punto Fijo de Reorden y revisión periódica planteados, se evitarán para de máquinas por falta de materias primas lo que genera un ahorro considerable para la compañía.

Como recomendaciones se plantea lo siguiente:

- Al conocer las cantidades a pedir, se pueden llegar acuerdos con los proveedores para mejorar el tiempo de reaprovisionamiento y de esta forma reducir los stocks de seguridad y a largo plazo, conociendo la demanda de la empresa, hacer negociaciones anuales con despachos programados para que el proveedor maneje desde su bodega los inventarios y así reducir aún más el costo de mantener inventario.

- Se recomienda hacer una revisión anual de los consumos con el fin de conocer si los productos definidos como A, B y C se mantienen en su categoría o ha existido cambios.

- Realizar una revisión de los indicadores dentro de un año para determinar si los indicadores actuales presentan información útil para el proceso o si se necesita agregar nuevos indicadores para seguir encontrando oportunidades de mejora.

- Se recomienda hacer un estudio para diseñar y construir una nueva bodega ya que se evidencian problemas de espacio y sobre utilización.