

Análisis del Sistema de Almacenamiento y Propuestas de Mejoras en la Distribución de la Bodega de Materia Prima y Producto Terminado de una Procesadora de Grasa Lubrificante

Mauricio Molina Yépez
Faculta de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
mauro_1824@hotmail.com

* Andrés Abad R. Ph.D.
Faculta de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
agabad@espol.edu.ec

Resumen

La presente tesis se enfocará en el sistema de administración de la bodega de materia prima y producto terminado analizando el almacenamiento de materiales y distribución de la bodega. Mediante el análisis de la situación actual en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado se determinan las causas de los siguientes problemas: mal uso de espacios de almacenamiento de materia prima y producto terminado, baja seguridad al movimiento de materia prima y producto terminado, difícil acceso y desorden en la distribución, y ubicación de los productos en la bodega. Se obtendrán las causas raíz de los problemas mediante el uso del diagrama causa-efecto y método de ponderación para jerarquizar las causas. De esta manera, se identifican posibles soluciones tales como: clasificación ABC por ubicación, determinación de estanterías en el sistema de almacenamiento, distribución de espacios, y determinación de señalización y demarcación en el área de almacenamiento. Finalmente, se determinarán los costos y recursos requeridos para la elaboración de las mejoras propuestas y de esta manera saber cuál será la inversión que la empresa debería realizar para resolver las causas que generan los problemas de la empresa. Una vez definido el costo de inversión se realizará el análisis costo-beneficio, para conocer qué tan rentable serán las mejoras propuestas y cuál será el tiempo de recuperación de la inversión.

Palabras Claves: *Análisis de sistema de almacenamiento, Determinación de estanterías, Distribución de espacios, Clasificación ABC por ubicación.*

Abstract

This thesis focuses on the management system of the warehouse of raw materials and finished products by analyzing the material storage and distribution. Through analysis of the current state of the storage area of raw material and finished product, we identify the causes of the following problems: misuse of storage of raw materials and finished products, unsafely movement of raw materials and finished product, difficult access and disorder in the distribution and location of products in the warehouse. We will identify root causes of the problems through the use of a cause-effect diagram and a weighting method to rank the causes. In this way, we identify possible solutions such as ABC classification by location, determination of shelves in the storage system space allocation, and signaling determination and demarcation storage area. Finally, we determine the costs and resources required for the development of the proposed improvements and, thus, we assess the investment that the company should make to resolve the causes of the problems. Afterwards, we provide a cost-benefit analysis of the proposed solutions.

Keywords: *Storage System Analysis, Determination of shelves, distribution spaces, ABC classification by location*

1. Introducción

La empresa de Aceites Lubricantes GULF ha venido experimentando un importante crecimiento en las ventas de los productos que se fabrican dentro de sus instalaciones. Como consecuencia de este crecimiento, en una de las plantas procesadoras de grasa lubricante, se ha generado un alto nivel de desorden en su sistema de almacenamiento de materia prima y producto terminado. La presente tesis de graduación busca resolver esta situación mediante el desarrollo de mejoras en las actividades de logística de la empresa. El objetivo principal de esta tesis es analizar el sistema de almacenamiento y proponer mejoras en la distribución de la bodega de materia prima y producto terminado. Esto se alcanza mediante el estudio y análisis de los problemas que afectan al sistema de almacenamiento, para determinar las causas e identificar las potenciales soluciones.

2. Análisis de la Situación Actual

Se reconocerá y se detallará el sistema de almacenamiento de la bodega, mediante observación in situ y preguntas al personal, para luego proceder a un análisis.



Figura 1. Área de Almacenamiento

El análisis de la situación actual área de almacenamiento de materia prima y producto terminado comprende los siguientes:

- Descripción y procesos de la bodega de materia prima y producto terminado
- Situación actual del sistema de almacenamiento.

2.1 Descripción y procesos de la bodega de materia prima y producto terminado

Es necesario establecer y conocer algunos de los procesos que se realizan en la bodega al momento que ingresa, almacena y despacha la materia prima (MP) y producto terminado (PT), como también la descripción de la bodega determinando el tamaño, sistema de distribución.

El detalle del proceso de entrada y almacenamiento de materia prima y proceso de almacenamiento y despacho de PT se presentan en las tablas 1 y 2

Tabla 1. Entrada y Almacenamiento de MP

ACCIÓN	RESPONSIBLE	NORMA A SEGUIR
1.-Programa de Producción	Gerente General y Gerente Planta	Realizan el Programa de Producción mensual, según un historial de ventas
2.-Consulta de Inventario	Gerente de Planta	Verifica la existencia de la MP que está en inventario en el KARDEX, mantener un 25% en stock de lo utilizado
3.-Cantidad de Compra	Gerente de Planta	Se encarga de definir las cantidades de MP a comprar para el programa de producción
4.-Aprueba la compra	Gerente General	Después de obtener el stock MP agrega su opinión aprobando la cantidad a comprar
5.-Pedido de compras	Gerente General	Se encarga de procesar el pedido con el proveedor
6.-Recibe pedido de MP a comprar	Gerente de Planta	Manejar el sistema de almacenamiento en la bodega
7.-Verificar cantidades recibidas	Asistente Administrativa	Se encarga de revisar en la factura de pedido la cantidad en recepción y hacer el documento de ingreso a Bodega
8.-Recepción de MP	Operador	Bajar MP del vehículo del proveedor se van apilando en los pallets, para luego almacenar, el caso del SEBO debe ser pesado e inspeccionado
9.-Revisar MP	Operador	Realizar inspección visual de daños o novedades y constatar las cantidades con respecto a la copia de la factura/guía, reportarlo Asistente administrativa
10.-Almacenar MP	Operador	Reciben indicaciones del Gerente de Planta sobre donde almacenar la MP, transportando desde el área de recepción hasta el almacenamiento

Tabla 2. Almacenamiento y Despacho de PT

ACCIÓN	RESPONSIBLE	NORMA A SEGUIR
1.-Unidad de Carga	Operador	Se encarga de formar la unidad de Carga en el pallet, con respecto a los tanques 4 unidades y baldes 30 unidades
2.-Transportar	Operador	El movimiento al área de almacenamiento se lo realiza por medio del montacargas
3.-Almacenar	Operador	Recibe indicaciones de donde almacenar, la altura de almacenar es de 3 pallet en tanques y 4 pallets en baldes
4.-Solicitan Pedido	Jefe de Bodega-Matriz	Solicitar pedido vía telefónica, a Gerente planta de sucursal
5.-Informar cantidad de Pedido	Asistente Admiración	Revisa las cantidades de despacho, previa coordinación con Gerente de Planta en el inventario.
6.-Elaborar Guía	Asistente Admiración	Definir y constatar cantidades previa aprobación de Gerente de Planta y elaborar la misma
7.-Solicitar Despacho	Asistente Admiración	Informales al operador sobre la cantidad a despacharse
8.-Transportar	Operador	El movimiento desde el área de almacenamiento hasta área de carga alrededor del vehículo, por medio del montacargas
9.-Control de cantidades	Asistente Admiración	Verificar las cantidades que se encuentran en la zona de carga, con respecto a la guía
10.-Carga al Vehículo	Operador	Movimiento desde la zona de carga hasta el vehículo, por medio del montacargas

La Bodega está compuesta por dos áreas: Área 1-almacenamiento de MP y Área 2-almacenamiento de PT. A continuación se presenta la distribución actual de las áreas mencionadas anteriormente de almacenamiento.

Tabla 3. Distribución de Áreas de Almacenamiento

AREA	SUPERFICIE (m ²)	Porcentaje	
ÁREA 1 MP	Zona 1 (Envases, empaques y sólidos) Zona 2 (Líquidos y sólidos)	138,37 92,03	33% 22%
ÁREA 2 PT	PT (Tanques y baldes de grasa lubricante)	190,50	45%
TOTAL	420,90	100%	

Para realizar el análisis del sistema de distribución de la bodega se debe tomar en cuenta 6 principios básicos: unidad de carga, uso de espacio, movimientos, control de la ubicación, seguridad del ambiente de trabajo y costos.

Unidad de Carga.- En la tabla 4 se muestra la materia prima y producto terminado con su respectiva unidad de carga de recepción, almacenamiento y despacho.

Tabla 4. Unidad de Carga MP y PT

MATERIA PRIMA/PRODUCTO TERMINADO	CARGA DE PROVEEDOR	CARGA DE ALMACENAMIENTO
60 N SPRAY OIL	GALON	TANQUES 2000 GAL
POLIMERO	SACO 25 KILOS	PALLET 40 SACOS
SAE 40	TANQUE GALON	PALLET 4 TANQUES
HIDROXIDO DE SODIO	SACO 25 KILOS	PALLET 15 SACOS
ACIDO OLEICO	TANQUE 180 KILOS	PALLET 4 TANQUES
SEBO	TANQUE 180 KILOS	PALLET 4 TANQUES
OLEINA	TANQUE 100 KILOS	PALLET 4 TANQUES
GLICERINA	TANQUE 190 KILOS	PALLET 4 TANQUES
CAL	SACO 25 KILOS	PALLET 40 SACOS
COLORANTE RED	BALDE 15.9 KILOS	BALDE 15.9 KILOS
LIOVAC PI 342	TANQUE 176 KILOS	PALLET 4 TANQUES
COLORANTE NEGRO	TANQUE 100 KILOS	TANQUE 100 KILOS
ADDCO ADTAC	TANQUE 180 KILOS	PALLET 4 TANQUES
12 HIDROXI	SACO 25 KILOS	PALLET 40 SACOS
HIDROXIDO DE LITIO	SACO 25 KILOS	PALLET 40 SACOS
TANQUES	UNIDAD	UNIDAD
BALDES	PAQUETES 15 UNID	PAQUETES 15 UNDS
TAPAS	PAQUETES 15 UNID	PAQUETES 15 UNDS
ETIQUETAS	PAQUETES 1000 UNI	PAQUETES 1000 UNDS
ETIQUETAS ESCUDOS	PAQUETES 500 UNI	PAQUETES 500 UNDS
GRASA LUBRICANTE P1	TANQUE 182 KILOS	PALLET 4 TANQUES
GRASA LUBRICANTE P2	BALDE 10 KILOS	PALLET 30 BALDES



Figura 2. Unidad de Carga de PT

Uso de Espacio.- En el uso de espacio se puede decir que la MP y PT siguen un sistema de ubicación

aleatoria aprovechando el mejor uso de espacio ya que se almacena en cualquier lugar del área destinada, pero esto permite que en los corredores existan interrupciones o difícil acceso.

Movimientos.- Se puede mencionar que no existe un flujo de movimiento definido provocando una rotación inadecuada de los productos.

Control.- El control de movimientos para la MP y PT se determina según el flujo que siguen, y es una variación del flujo directo, ya que la entrada y salida se encuentra a lado opuesto. El control de ubicación para la MP está definido por zonas, mientras que el PT no existe control de ubicación, este se almacena por lote pedido.

Seguridad en el Ambiente.- El operario no siempre utiliza el casco y protector de cintura implementado por la empresa. Existe poca señalización en las áreas de almacenamiento para la circulación de montacargas.

Costos.- En la recepción de MP y despacho del PT, al momento de realizar la carga y descarga del camión, existe un esfuerzo físico por parte de los operadores debido a que no existe un andén adecuado. Todo esto ocasiona tiempo y costo para la empresa. Otro factor que ocasiona altos costos es el mal uso de espacio en las áreas de almacenamiento de PT y MP.

2.2 Situación actual del sistema de almacenamiento

El detalle del sistema de almacenamiento actual para la MP y PT se presenta en la tabla 5

Tabla 4. Sistema de Almacenamiento de MP y PT

PRODUCTO TERMINADO /MATERIA PRIMA	ALMACENAMIENTO
GRASA LUBRICANTE TANQUE 180KG	4 PALLETS HACIA ARRIBA
GRASA LUBRICANTE BALDE 10KG	3 PALLETS HACIA ARRIBA
60 N SPRAY OIL	TANQUE 2000 GAL
POLIMERO	1 PALLET EN EL PISO
SAE 40	4 PALLETS HACIA ARRIBA
HIDROXIDO DE SODIO	1 PALLET EN EL PISO
ACIDO OLEICO	4 PALLETS HACIA ARRIBA
SEBO	4 PALLETS HACIA ARRIBA
OLEINA	4 PALLETS HACIA ARRIBA
GLICERINA	4 PALLETS HACIA ARRIBA
CAL	1 PALLET EN EL PISO
COLORANTE RED	5 UNDS HACIA ARRIBA
LIOVAC PI 342	4 PALLETS HACIA ARRIBA
COLORANTE NEGRO	3 UNDS HACIA ARRIBA
ADDCO ADTAC	4 PALLETS HACIA ARRIBA
12 HIDROXI	APILAS 1 PALLETS EN EL PISO
HIDROXIDO DE LITIO	2 PALLETS HACIA ARRIBA
TANQUES	5 UNDS HACIA ARRIBA
BALDES	1 PAQUETE EN EL PISO
TAPAS	1 PAQUETE EN EL PISO
ETIQUETAS	2 PAQUETE EN EL PISO
ETIQUETAS ESCUDOS	2 PAQUETE EN EL PISO

3. Descripción de las Causas de los Problemas

Los problemas más importantes que se han podido observar y reconocer para que el sistema de

almacenamiento y distribución de la bodega de MP y PT no sean del todo eficientes son:

- Mal uso de espacio de almacenamiento de MP y PT
- Baja seguridad al movimiento de MP y PT
- Difícil acceso
- Desorden en la distribución y ubicación de los productos en la bodega

Para análisis de las causas de los problemas, se construirá un diagrama Causa-Efecto (espina de pescado de Ishikawa) para cada problema. Luego se realizara la jerarquización de las causas que afectan a la bodega, utilizando como herramienta de estudio el método de ponderación. En la Tabla 5 se presentan los resultados del método de ponderación para jerarquizar las causas de los problemas existentes.

Tabla 5. Resultados de la Selección de las Causas

CAUSAS	TOTAL
Mal apilamiento	47
Falta de un sistema de ubicación	47
Falta de un sistema de ubicación	47
Falta de un sistema de ubicación	47
Falta de espacio	46
Mala distribución en el área de almacenamiento	45
Productos en el piso	41
Poca señalización	41
Mal definido el área de pre-despacho	41
Pasillos obstruidos por producto o montacargas	39
Falta de conocimiento en el manipuleo	39
Diseño inadecuado de pasillos	35
Desorden en el área de almacenamiento	35
Falta de control	33
Falta de conocimiento de los operarios en el almacenamiento	31
Falta de codificación de bloque o productos	30
Falta de control del reglamento de seguridad	27
Falta de conocimiento de normas de seguridad	27
Poca limpieza	22

4. Desarrollo y Propuesta de Mejoras de los Problemas Encontrados

En el desarrollo y propuesta de las mejoras se determinan las siguientes etapas:

- Diseño y elaboración de las propuestas
- Costos y recursos requeridos para la implementación
- Análisis costo-beneficio

4.1 Diseño y elaboración de propuestas

Clasificación ABC por ubicación.- Para el análisis de esta propuesta la clasificación será realizada en base al volumen de consumo real de la MP, y el volumen de venta del PT. En las tablas 6 y 7 se detallan los resultados para la MP y PT.

Tabla 6. Clasificación ABC de MP

MATERIA PRIMA/ENVASES Y EMPAQUES	CONSUMO	%	% ACUM	TIPO
SEBO (KG)	23948,54	52,57%	52,57%	A
OLEINA (KG)	6174,01	13,55%	66,13%	
POLIMERO (KG)	5203,51	11,42%	77,55%	
CAL (KG)	4352,10	9,55%	87,10%	B
SAE 40 (GAL)	2680,47	5,88%	92,99%	
12 HIDROXI (KG)	899,30	1,97%	94,96%	
GLICERINA (KG)	763,10	1,68%	96,64%	
LIOVAC PI 342 (KG)	606,00	1,33%	97,97%	C
ACIDO OLEICO (KG)	467,41	1,03%	98,99%	
COLORANTE RED (KG)	270,90	0,59%	99,59%	
HIDROXIDO DE LITIO (KG)	158,30	0,35%	99,93%	
HIDROXIDO DE SODIO (KG)	23,62	0,05%	99,99%	
ADDCO ADTAC (KG)	6,20	0,01%	100,00%	
COLORANTE NEGRO (KG)	0,00	0,00%	100,00%	

Tabla 7. Clasificación ABC de PT

PRODUCTO	VENTA	%	% ACUM	TIPO
Gulf Chassis Grease balde 16 kilos	2366	65,92%	65,92%	A
Gulf Ruliman balde 16 kilos	385	10,73%	76,65%	
Gulf Chassis Grease tanque 181 kilos	379	10,56%	87,21%	B
Gulf Crown EP balde 16 kilos	274	7,63%	94,85%	
Gulf Chassis Grease tanque 160 kilos	150	4,18%	99,02%	C
Gulf Crown EP tanque 181 kilos	28	0,78%	99,80%	
Gulf Ruliman 181 kilos	7	0,20%	100,00%	
Gulf Crown MP tanque 181 kilos	0	0,00%	100,00%	
Gulf Crown MP balde 16 kilos	0	0,00%	100,00%	

Determinación de estanterías en el sistema de almacenamiento.- Para determinar la estantería se debe establecer dimensiones, se tiene que saber que pallet se van a usar, y la altura de cada estante se ajustara a la altura máxima del producto estibado en el pallet. En la tabla 8 podemos ver las dimensiones de cada estante.

Tabla 8. Dimensiones de Espacios

DIMENSIONES	
ALTURA ENTRE PISO	1,55 m
LARGO	1,80 m
ANCHO	1,50 m

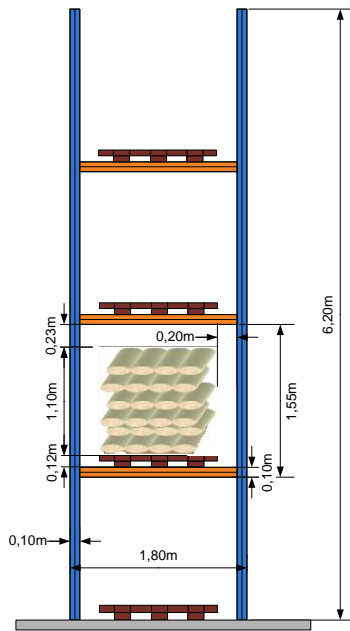


Figura 3. Estanterías con dimensiones

Finalmente para determinar el diseño estructural se tomara en cuenta: el diseño de vigas y columnas. En la tabla de propiedades de los perfiles estructurales de acero, donde se indica las especificaciones y características del material que se va a utilizar para diseñar la estantería.

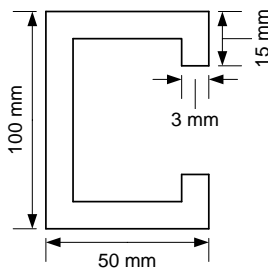


Figura 4. Vista frontal de un perfil C

Distribución de espacios.- Para distribuir correctamente los espacios en el área de almacenamiento de la MP y PT se necesita realizar un layout.

En el área total de almacenamiento de MP y PT es $420,90 m^2$ aprovechando el espacio hacia arriba en su totalidad la capacidad de almacenamiento total es de 636 pallets, en el escenario actual la capacidad de almacenamiento es de 369 pallets. Esto muestra un déficit en la capacidad de almacenamiento del 58%. En el plano se ha tratado de estandarizar los espacios entre las estanterías selectivas a usar (irán junto a las paredes con un pallet de fondo), vías de acceso, área de pre-despacho, área de descarga, espacios específicos para pallets. A continuación se presenta una tabla de capacidad de almacenamiento de pallets en la bodega de MP y PT.

Tabla 9. Capacidad de Almacenamiento de Pallets

UBICADOS EN:	ACTUAL	PROPUESTO	DIFERENCIA	%
Estanterías para MP	0	52	52	100%
Apilamiento Volumétrico para MP	131	288	157	55%
Estanterías para PT	0	36	36	100%
Apilamiento Volumétrico para PT	238	280	42	15%

Con el sistema propuesto las áreas de almacenamiento de MP y PT poseen estanterías a 4 niveles, dando como resultado una capacidad de 648 pallets. Esto permite un aumento en un 3% sobre la capacidad total de 636 pallets.

En el sistema propuesto las ventajas que se obtienen son: volumen de almacenamiento en estanterías estándares, uso de espacio en su totalidad, y almacenamiento ordenado y ágil por la clasificación ABC por ubicación de MP y PT.

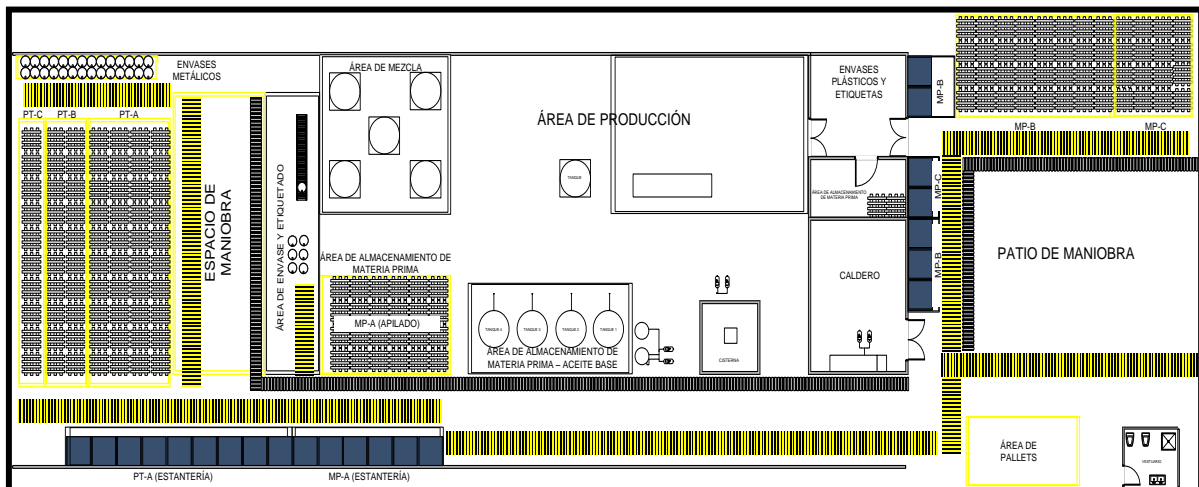


Figura 5. Distribución de espacio en la bodega de MP y PT

Definir señalización y demarcación en el área de almacenamiento.- En la actualidad la empresa cuenta con poca señalización en la bodega de almacenamiento de MP y PT. En la tabla 10 se determinaran las características de las señales requeridas y en la tabla 11 se muestran las dimensiones de la demarcación.

Tabla 10. Características de Señales

CLASE DE SEÑAL	CANTIDAD	TIPO DE SEÑAL	ÁREA DE UBICACIÓN	ALTURA
Óptica: Equipo contra incendio	5		Extintores ubicados en área de almacenamiento MP y PT	1,50 m del piso hacia arriba
Óptica: Informativa y de obligación	7		Área de almacenamiento de MP y PT	1,80 m
Óptica: Informativa y de obligación	2		Área de almacenamiento MP (1) y PT (1)	1,80 m
Óptica: Equipo contra incendio	1		Tanques de almacenamiento de aceite base	1,80 m
Óptica: Informativa y de obligación	3		Área de almacenamiento de MP y PT	1,80 cm
Óptica: Informativa y de prohibición	5		Pasillos de área de almacenamiento	1,80 m
Óptica: Informativa y de prohibición	3		Área de almacenamiento MP y PT	1,80 m

Tabla 11. Características de Demarcación

TIPO	ÁREA DE UBICACIÓN	DIMENSIÓN	COLOR
Franja	Área de trabajo	10 cm ancho	Amarillo
Semicírculo	Áreas libres frente a equipos de control de incendio	50 cm radio y 5cm ancho	Amarillo
Franja	Áreas de accesos de personal	10 cm ancho	amarillo y blanco
Franja	Áreas de accesos de equipos	10 cm ancho	amarillo y negro

4.2 Costos y recursos requeridos para la implementación

Para poder ejecutar las propuestas de mejoras, se va a tratar los siguientes costos de los recursos requeridos, esto es:

- Costo de la clasificación ABC por ubicación
- Costo de elaboración de estanterías
- Costo de señalización y demarcación

Tabla 12. Costo Total de la Propuesta

PROPUESTAS	COSTO TOTAL
Costo de clasificación ABC por ubicación	\$ 184,00
Costo de elaboración de estanterías	\$ 11.736,64
Costo de señalización y demarcación	\$ 417,41
TOTAL	\$ 12.338,05

4.3 Análisis costo-beneficio

Con los costos obtenidos se realizará un análisis de comparación del sistema de almacenamiento actual vs. propuesto y se procederá a construir un flujo de caja proyectado-mensual para un año. El flujo contiene todo los beneficios que se esperan obtener de la inversión, el costo total de la inversión. Los indicadores de evaluación utilizados fueron: VAN, TIR, y periodo de recuperación, en la tabla 13 se mostrara el flujo de caja.

Tabla 13. Resultados del Flujo Caja

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR
TIR	34% anual
VAN AL 18%	\$ 8.439,90
PRI	3

Se puede observar que el TIR es de 34% anual mayor a la tasa de descuento bancaria (TMAR) y VAN \$8.439,90 mayor a cero, lo cual significa que la inversión de la propuesta se la puede realizar y el periodo de recuperación de la inversión es de 3 meses. Esta información nos indica, que el beneficio económico de la propuesta, al no tener que alquilar una bodega, es alto y que la propuesta presenta una muy buena viabilidad económica.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Las conclusiones obtenidas como resultado de la presente tesis son las siguientes:

- El análisis del sistema de almacenamiento actual permitió observar e identificar los problemas de la bodega.
- La clasificación ABC por ubicación se basaron únicamente en el volumen de consumo de la MP y volumen de venta del PT, lo cual demostró ser una herramienta excelente para destinar la ubicación óptima de la MP y PT.
- Para el almacenamiento se determinó el uso de estanterías estáticas simples de 4 piso
- Se planteó la distribución de espacio en la bodega de MP y PT, generando aumento de la capacidad de almacenamiento en un 3% sobre la capacidad total
- Definir la señalización y demarcación en la bodega de almacenamiento de MP y PT nos permite aumentar la seguridad en el movimiento de MP y PT.
- Las propuestas de mejoras generarían: el incremento del 44% en la capacidad de almacenamiento en la bodega de MP y PT, reducción de tiempo con la ubicación correcta de productos según rotación, orden, mejor control e inspección, etc.
- La evaluación económica de la propuesta presentó que tanto el VAN \$8.439,90

como la TIR 34% anual son altos y el periodo de recuperación 3 meses bajo.

5.2 Recomendaciones

Se deben considerar otros problemas que suscitan en la bodega y en el sistema administrativo que afectan indirectamente el sistema de almacenamiento, para esto se recomienda lo siguiente:

- Se debe solucionar de manera paulatina, las causas referente a la mano de obra planteados en los diagramas causa-efecto, mediante un plan capacitación al personal para que mejoren y aumenten sus conocimientos, y a su vez desarrollen e incorporen propuestas para lograr mayor desempeño dentro de las actividades.
- Coordinar con proveedores la compra por pallets y no tener que armar la carga unitaria de almacenamiento de la MP. Así mismo se podría coordinar la venta por pallets para evitar la rotura de la carga unitaria del PT.
- Coordinar y planificar la llegada de la MP que se compra. De esta manera en conjunto con el operador podrá identificar los espacios disponibles dentro de la bodega y estar preparado para la mercadería que está en tránsito.
- Efectuar un sistema de revisión periódica para el análisis de clasificación ABC por ubicación de la MP y PT para así obtener un mejor control.
- Mejorar la comunicación entre todas las áreas que conforman la empresa. Este punto es importante para el desarrollo y bienestar de la empresa, ya que promueve la ayuda entre departamentos y de esta manera encontrar soluciones a los problemas que pueden suscitar
- Hacer respetar los reglamentos de seguridad dentro del área de bodega; como por ejemplo usar casco de seguridad y faja para no provocar un daño en el individuo.
- Tratar de financiar un nuevo montacargas para el manejo de la bodega. Actualmente la bodega tiene el montacargas que ya ha cumplido su vida útil y no funciona como debería.

6. Agradecimientos

A Dios, mis padres por su apoyo y bendición, a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, a la empresa donde se hizo el estudio que accedió y coopero en el desarrollo del mismo y también a Andrés Abad Ph.D.

7. Referencias

- [1] Dr. Primitivo Reyes Aguilar, Administración de Inventarios en Almacenes, Logística y Operación, Julio 2009
- [2] Ronald H. Ballou, Administración de la Cadena de Suministros, Logística, Quinta Edición, Editorial Prentice Hall
- [3] <http://www.monografias.com/trabajos12/alma/alm a.shtml>
- [4] Jorge Abad, Programa de Logística, Escuela Superior Politécnica, 2001
- [5] TOMPKINS, James A., Facilities planning, Segunda Edición, Nueva York, John Wiley & Sons, 1996, Citado octubre 21 2010, http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ii/moreno_g_j/capitulo3.pdf
- [6] http://es.wikipedia.org/wiki/Manejo_de_material#Unidad_de_carga
- [7] R. Baroggi, M. Malavolti, G. Raimondi, G. Vignati y G. Zecchini, Almacenamiento, Transporte y Embalaje, 1979, <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/547/1/CD-1052.pdf>
- [8] Manual de Logística de Paletización, Segunda edición, GS1 Costa Rica, Noviembre 2003
- [9] <http://simplementelogistica.blogspot.com/2010/08/clasificacion-abc.html>, Simplemente Logística
- [10] Egor P. Popov, Mecánica de Solidos, Segunda Edición

Andrés G. Abad, Ph.D.
Director de Tesis