

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**“MEJORAMIENTO DE LA CONFIABILIDAD DEL NIVEL DE  
INVENTARIOS DE UNA PLANTA METALMECÁNICA”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

Para optar el Título Profesional de

**Ingeniero Industrial**

**Alan Llaja Gonzales**

**Lima – Perú**

**2013**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.*

*A mis padres, quienes con su apoyo y consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.*

*A mi familia y amigos, por su infaltable e incondicional apoyo todos estos años.*

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>DESCRIPTORES TEMÁTICOS</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>5</b>
<b>PENSAMIENTO ESTRATÉGICO</b> .....	<b>5</b>
1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL .....	5
1.1.1. BREVE RESEÑA DE LA ORGANIZACIÓN .....	5
1.1.2. LÍNEA DE PRODUCTOS .....	5
1.1.3. CLIENTES.....	6
1.1.4. PROVEEDORES .....	7
1.1.5. PROCESOS.....	8
1.1.6. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	10
1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO .....	11
1.2.1. VISIÓN, MISIÓN Y VALORES .....	11
1.2.2. ANÁLISIS INTERNO.....	13
1.2.2.1. FORTALEZAS.....	13
1.2.2.2. DEBILIDADES.....	13
1.2.3. ANÁLISIS EXTERNO .....	13
1.2.3.1. OPORTUNIDADES .....	13
1.2.3.2. AMENAZAS.....	13
1.2.4. ESTRATEGIAS.....	14
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>15</b>
<b>MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO</b> .....	<b>15</b>
2.1. INVENTARIO.....	15
2.1.1. DEFINICIÓN DE INVENTARIO.....	15
2.1.2. CLASES DE INVENTARIO.....	18
2.1.3. COSTOS DE INVENTARIO.....	21
2.2. CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS .....	24
2.2.1. BENEFICIOS DE LA CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS.....	26
2.2.2. HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS .....	27
2.2.2.1. SISTEMA ABC .....	27

2.2.2.2.	TOMA DE INVENTARIOS .....	29
2.2.2.3.	CONTROL DE LA INFORMACIÓN .....	34
2.2.2.4.	LEAN MANUFACTURING .....	38
2.2.2.4.1.	HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING .....	39
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>44</b>	
<b>PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....</b>	<b>44</b>	
3.1.	PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	44
3.2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	46
3.3.	OBJETIVOS .....	46
3.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	46
3.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	46
3.4.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	47
3.5.	SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN .....	47
3.6.	ASPECTOS A CONSIDERAR DE LA SOLUCIÓN.....	52
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>53</b>	
<b>SISTEMA PROPUESTO .....</b>	<b>53</b>	
4.1.	UNIFICACIÓN DE CÓDIGOS.....	53
4.1.1.	ESTABLECER DENOMINADORES DE DESCRIPCIÓN.....	53
4.1.2.	DEPURACIÓN DE CÓDIGOS.....	55
4.2.	IDENTIFICACIÓN EN EL ALMACÉN .....	55
4.3.	REVISIÓN DE LISTAS Y RUTAS (BOM) .....	56
4.4.	CREACIÓN DE SUBINVENTARIOS .....	56
4.5.	DESARROLLO DE CONTEOS CÍCLICOS .....	59
4.6.	ESTABLECER INDICADORES DE GESTION.....	59
4.7.	REUNIONES DE COMITÉ DE INVENTARIO .....	62
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>64</b>	
<b>ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO .....</b>	<b>64</b>	
5.1.	SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	64
5.1.1.	COSTO DE INVERSIÓN .....	64
5.1.2.	SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN.....	67
5.1.3.	BENEFICIOS .....	68
5.2.	RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PLANTEADA.....	73
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>75</b>	

<b>ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y SISTEMA PROPUESTO.....</b>	<b>75</b>
6.1. COMPARATIVO DE LOS CÓDIGOS Y LISTAS Y RUTAS (BOM) DE LOS MATERIALES DE ALMACÉN .....	75
6.2. COMPARATIVO DE LOS SUBINVENTARIOS DE ALMACÉN .....	77
6.3. COMPARATIVO DEL PROCESO DE TOMA DE INVENTARIO .....	78
6.4. COMPARATIVO DE INDICADORES DE GESTIÓN.....	81
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>84</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>87</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>90</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N° 1</b> MATRIZ DE ENFRENTAMIENTO DE FACTORES .....	49
<b>CUADRO N° 2</b> ESCALA DE PUNTUACIÓN Y NIVELES DE CALIFICACIÓN .....	50
<b>CUADRO N° 3</b> MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES .....	50
<b>CUADRO N° 4</b> DENOMINADORES DE DESCRIPCIÓN .....	54
<b>CUADRO N° 5</b> COSTOS DE PERSONAL.....	65
<b>CUADRO N° 6</b> COSTOS DE INVERSIÓN EN SOFTWARE.....	65
<b>CUADRO N° 7</b> COSTOS DE INVERSIÓN EN HARDWARE .....	66
<b>CUADRO N° 8</b> COSTOS DE INVERSIÓN EN MATERIALES .....	66
<b>CUADRO N° 9</b> COSTOS DE INVERSIÓN EN SERVICIOS.....	67
<b>CUADRO N° 10</b> COSTOS DE SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN.....	68
<b>CUADRO N° 11</b> BENEFICIO POR LA REDUCCIÓN DEL INVENTARIO DAÑADO .....	69
<b>CUADRO N° 12</b> BENEFICIOS POR LA REDUCCIÓN DE PERSONAL DEL ÁREA DE INVENTARIOS.....	70
<b>CUADRO N° 13</b> BENEFICIO POR LA REDUCCIÓN DEL PROCESO DE INVENTARIO MENSUAL .....	71
<b>CUADRO N° 14</b> BENEFICIO POR LA REDUCCIÓN DE ALMACÉN EXTERNO ...	72
<b>CUADRO N° 15</b> RESUMEN COSTO - BENEFICIO .....	73
<b>CUADRO N° 16</b> EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE CÓDIGOS DE INVENTARIO.....	76

<b>CUADRO N° 17</b> ROTACIÓN DE INVENTARIO AÑO 2009 Y 2010.....	81
<b>CUADRO N° 18</b> INVENTARIO DAÑADO AÑO 2009 Y 2010 .....	82
<b>CUADRO N° 19</b> EXACTITUD DE INVENTARIOS 2010 .....	82



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N° 1</b> LÍNEA DE PRODUCTOS DE MEPAL S.A.C. ....	6
<b>FIGURA N° 2</b> ORGANIGRAMA DE MEPAL S.A.C. ....	11
<b>FIGURA N° 3</b> ESTRATEGIAS COMPETITIVAS DE MEPAL S.A.C. ....	14
<b>FIGURA N° 4</b> PROBLEMAS O INEFICIENCIAS DE LA OPERACIÓN .....	18
<b>FIGURA N° 5</b> LOS SIETE DESPERDICIOS CLAVES .....	39
<b>FIGURA N° 6</b> ETIQUETA DE CÓDIGO DE PRODUCTO .....	55
<b>FIGURA N° 7</b> EVOLUCIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE INVENTARIO 2009 Y 2010 .....	80
<b>FIGURA N° 8</b> EXACTITUD DE INVENTARIOS 2010 .....	83

## RESUMEN

El objetivo primordial del presente trabajo es dar a conocer la importancia de contar con una adecuada gestión y confiabilidad del nivel de inventarios en la empresa Mepal S.A.C., perteneciente a la Corporación Carvajal de Colombia.

En el capítulo primero, se pone de conocimiento la descripción de la empresa en estudio, su visión, misión y su estructura organizacional.

En el capítulo segundo, se describen las principales metodologías y herramientas para lograr la mejora de la confiabilidad del nivel de inventarios que es materia de estudio.

En el capítulo tercero, se describe el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y la solución respectiva al problema definido.

En el capítulo cuarto, se describe detalladamente el sistema propuesto para la mejora del nivel de inventarios de la empresa en estudio.

En el capítulo quinto, se realiza un análisis costo-beneficio de implementar el sistema propuesto en un período de 1 año, determinándose un TIR de 28.82% y VAN S/. 4,237.67.

Finalmente, se realiza la comparación entre el sistema actual y el sistema propuesto, en donde utilizamos las herramientas de la solución seleccionada.

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

1. Inventarios.
2. Confiabilidad de Inventarios.
3. Nivel de Inventarios.
4. Planta Metalmecánica.
5. Lean Manufacturing.
6. Mejora Continua.
7. Justo a Tiempo.
8. Toma de inventarios.
9. Sistema ABC.
10. Valorización de Inventarios.
11. Costos de Inventarios.

## INTRODUCCIÓN

Cuando una organización puede determinar con exactitud el inventario que tiene disponible en sus almacenes, entonces la organización puede tomar decisiones precisas acerca de ordenar, programar, entregar o embarcar.

En diversas ocasiones las industrias sufren diferencias en los almacenes y esperan a la toma de inventario general para analizarlas y subsanarlas, sin embargo, cuando llega el momento de realizar el trabajo se presenta la encrucijada de tercerizar o trabajar con el personal administrativo de la empresa, este tipo de decisiones podrían dejar de lado la importancia de un trabajo preventivo que emplee metodologías, las cuales permitan reducir costos y carga operativa.

La inexactitud es el reflejo de que algo no funciona correctamente en los almacenes, las causas potenciales a esta problemática podrían estar enfocadas en las siguientes premisas: descuido, procedimientos no válidos o inexistentes, errores operativos en el manejo de los registros de movimientos, desactualización de las ubicaciones y desconocimiento de los productos por parte del personal.

Existen metodologías de evaluación de los datos con las unidades físicas, que permiten identificar y analizar las causas de las discrepancias en los almacenes pero que no representan la eliminación de la inexactitud.

¿Qué ocurre cuando se comprometen cantidades a los clientes o usuarios y al realizar el despacho no coinciden las cantidades físicas?, bajos niveles de servicio conllevan a la reducción de márgenes de rentabilidad; al planificar

nuestra compra identificamos que hemos llegado a nuestro punto de pedido pero ¿qué ocurre si nuestro inventario físico indica una cantidad distinta?, el abastecimiento debe garantizar los cumplimientos con los niveles de stocks deseados para la gestión comercial o de producción y para alcanzarlo se debe contar con un registro que proporcione la confiabilidad de la información a planificar.

El Lean Manufacturing concibe como una filosofía a la mejora continua de los procesos, éstos no son estáticos y recomienda identificar constantemente aquellas actividades que no generen valor a la operación a fin de brindar mejores herramientas al personal de almacén, por lo tanto no sólo se reducirán las diferencias del inventario, sino que el beneficio se extenderá a la identificación de los procesos que generan la inexactitud de los inventarios.

Es por ello, que en el presente trabajo vamos a detallar la implementación del Lean Manufacturing dentro de los procesos, actividades, operaciones de la empresa Mepal S.A.C.

## **CAPÍTULO I**

### **PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

#### **1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

##### **1.1.1. BREVE RESEÑA DE LA ORGANIZACIÓN**

El manejo inteligente del espacio permite un manejo inteligente del tiempo, y al afirmar que el tiempo es oro, se afirma que el espacio tiene también ese mismo valor.

Mepal S.A.C., una empresa de la Corporación Carvajal de Colombia, se especializa en ofrecer soluciones integrales para el manejo de espacios y de materiales, desde amoblar una oficina o un hotel hasta el suministro de estanterías y montacargas para centros de distribución.

##### **1.1.2. LÍNEA DE PRODUCTOS**

Diseña, fabrica y distribuye sistemas de oficina abierta y cerrada, muebles autosoportados, muebles tradicionales en madera, sillas ergonómicas, sofás, muebles especiales para hotelería y centros de convenciones, amoblamiento educacional, alfombras y pisos en madera.

También ofrece un servicio de refacción de muebles para renovar, de manera rápida y económica, el espacio, la presentación y la imagen de sus clientes. La línea de productos de Mepal S.A.C. se muestra a continuación en la Figura N° 1:

**Figura N° 1:** Línea de productos de Mepal S.A.C.



*Fuente: Mepal S.A.C. - Corporación Carvajal*

### 1.1.3. CLIENTES

Entre sus principales clientes tenemos:

- Banco de Crédito del Perú.
- Banco Interbank.
- Mantaro S.A.

- Terminaves S.A.
- Intelcom.
- Minera Chinalco.  
Cúbico S.A.
- Procter & Gamble.
- Interforest.
- Petrotech.
- Belcorp S.A.
- Acredita S.A.
- Hipermercados Tottus.
- Universidad del Pacífico.

#### **1.1.4. PROVEEDORES**

Entre sus principales proveedores tenemos:

- **Del exterior:**

- OMP.
- Gaber.
- Dauphin.
- Cosmetal.
- Okamura.
- HNI.
- Vitra.
- Panelfold.
- Timberline.



- Dekko.
- Mepal S.A.
- **Locales:**
  - GM Procesos Industriales.
  - Comercial Uno.
  - Transworld.
  - Ucrania SRL.
  - Teckniring.
  - Miyasato.
  - Furukawa.
  - Novopan.
  - Multitop.
  - Pintuco.
  - CPPQ.
  - Kintos.
  - Fumalux.
  - Moblandino.
  - Viaplast.

#### **1.1.5. PROCESOS**

Los procesos de Mepal S.A.C. se encuentra dividido en tres grupos: área comercial, planta y servicio al cliente.

##### **a) Área Comercial:**

Está formado por los siguientes subprocesos:

- **Ventas y Mercadeo:** Conformado por asesoras comerciales, encargadas de procesar y atender los requerimientos de los clientes, así como también la búsqueda de nuevos clientes.
- **Créditos y Cobranzas:** Autoriza para que se pueda llevar a cabo la venta al crédito a los clientes. Luego de ello, se procesa el pedido de producción a planta.

#### **b) Planta:**

Está formado por los siguientes subprocesos:

- **Producción:** Una vez que llega el pedido, se establece el tiempo de entrega, si se da el caso en que el tiempo de entrega de producción no es inferior o igual al brindado por ventas se informa a la asesora comercial, la cual conversa con el cliente y se espera confirmación para iniciar la producción.

Una vez que se cuenta con la confirmación de la aceptación de la nueva fecha se empieza a planificar (junto con compras e inventarios), ya sea el inicio de alguno procesos productivos o como dar alerta de compra de materias primas o productos terminados.

- **Compras e Inventarios:** Producción verifica con inventarios los saldos de almacén, al recibir petición de faltantes de material compras empieza a emitir o/c a proveedores locales o extranjeros, así mismo se encarga del seguimiento y de mantener informado a inventarios y producción sobre estado de la importación o compra local.

Una vez que llega la mercadería a planta es recibida por inventarios, y posteriormente entregada a producción (materiales para producir) o directamente a despachos (productos terminados).

**c) Servicio al Cliente:**

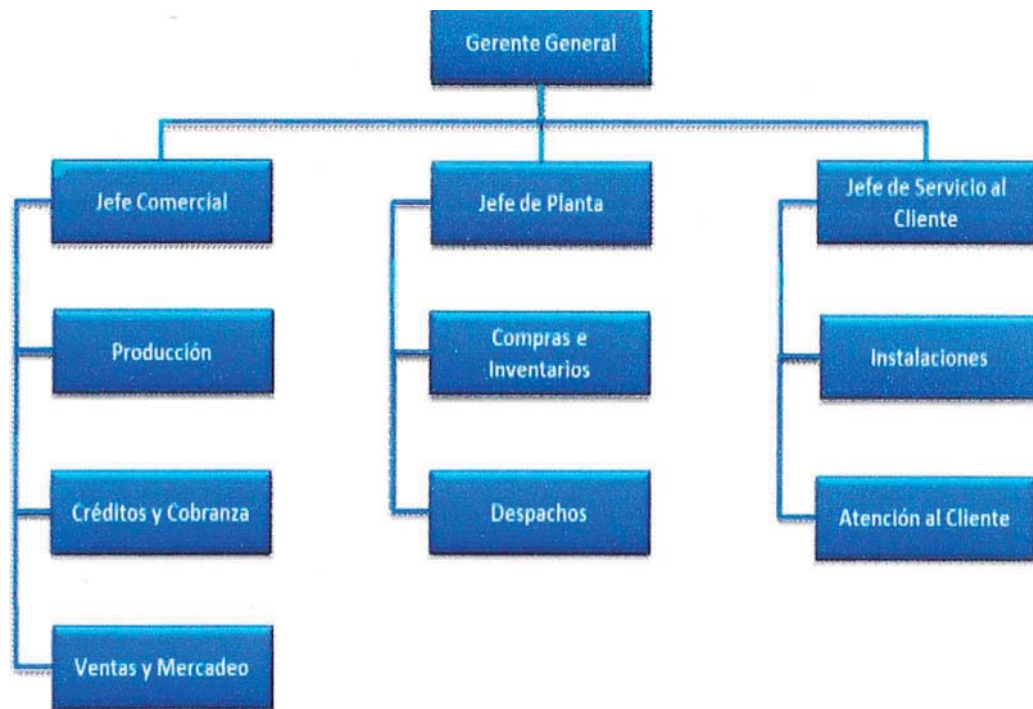
Agrupación 3 subprocesos:

- **Despachos:** De acuerdo al compromiso de entrega empieza la distribución con coordinación de producción (si es que ya se cuenta con todo), con el cliente y la asesora (se le hace conocimiento de todo: demoras, adelantos, etc.).
- **Instalaciones:** Conjuntamente con despachos se coordina la fecha de entrega del pedido al cliente, ya que siempre se hace instalación de varios puestos de trabajo, muebles, compendios (en general productos terminados), se termina el ensamble, etc.
- **Atención al cliente:** Una vez que se termina la instalación, se realiza un monitoreo de satisfacción del cliente.

**1.1.6. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

En la figura N° 2 se presenta el organigrama de la empresa Mepal S.A.C.:

Figura N° 2: Organigrama de Mepal S.A.C.



*Fuente: Mepal S.A.C. - Corporación Carvajal*

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

### 1.2.1. VISIÓN, MISIÓN Y VALORES

- **MISIÓN:**

Ofrecer productos y servicios para la utilización eficiente de espacios, que ayuden a las empresas a ser más productivas y a servir mejor a sus clientes.

- **VISIÓN:**

Ser líderes en sistemas para el manejo del espacio empresarial en el país y primeros en volumen de ventas en el Perú en Muebles para Oficina y almacenamiento Técnico.

- **VALORES:**

- ✓ **Orientación al Cliente**

Conocer y satisfacer las necesidades de los clientes para mantener relaciones de corto y largo plazo.

- ✓ **Innovación**

Disposición permanente para crear y mejorar productos, servicios y procesos.

- ✓ **Integridad**

Obrar en forma honesta y clara, generando confianza en los clientes, colaboradores, proveedores, accionistas y la comunidad.

- ✓ **Respeto**

Disposición permanente a reconocer, aceptar y comprender a todas las personas que interactúan con la organización.

- ✓ **Compromiso Social**

Mepal cumple con sus responsabilidades ante las comunidades en las que opera.

- ✓ **Calidez**

Trato sensible y cercano.

- ✓ **Cumplimiento**

Comunicar con claridad los compromisos y cumplirlos.

- ✓ **Disciplina**

Estandarizar procesos y cumplirlos. Establecer reglas claras y acatarlas.

## **1.2.2. ANÁLISIS INTERNO**

### **1.2.2.1. FORTALEZAS**

- Calidad de servicio excelente.
- Sistema de información nuevo (ERP).
- Personal administrativo altamente capacitado.
- Buena calidad del producto.

### **1.2.2.2. DEBILIDADES**

- Falta de confiabilidad en el nivel de sus inventarios.
- Falta de capacitación de personal administrativo en uso de sistema de información nuevo (ERP).
- Altos precios de los insumos.
- Poco desarrollo de nuevos productos.

## **1.2.3. ANÁLISIS EXTERNO**

### **1.2.3.1. OPORTUNIDADES**

- Poca especialización productiva.
- Competencia no cuenta con maquinaria adecuada (obsoleta a comparación de Mepal).
- Débil capacidad de innovación y diseños.
- TLC, abrió puertas para incursionar en mercado americano.

### **1.2.3.2. AMENAZAS**

- Baja calidad de madera y acero disponible para uso en la producción.

- Irregularidades en la adquisición de maderas y acero por parte de los fabricantes.
- Dependencia de proveedores extranjeros.

### 1.2.4. ESTRATEGIAS

Mepal S.A.C., tiene claramente definidas las estrategias que debe seguir la organización, los cuales están plasmadas en la siguiente figura (Figura N° 3):

Figura N° 3: Estrategias Competitivas de Mepal S.A.C.



Fuente: Mepal S.A.C. - Corporación Carvajal

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO**

#### **2.1. INVENTARIO**

<sup>1</sup>Al revisar la historia de numerosas compañías exitosas en diversos mercados, es común encontrar que ante temas como la globalización, mercados agresivos, crecientes competidores y otras oportunidades y amenazas del mercado, han tenido que enfrentar revoluciones logísticas. Es decir, en muchos casos la logística surgió como una necesidad ante aumentos en la complejidad en la forma en que se llega al consumidor final. Así mismo la administración de inventarios surge como una necesidad ante el desbalance temporal que existe entre la oferta y la demanda y al igual que una buena gestión logística, una adecuada gestión de inventarios puede ser el elemento diferenciador para alcanzar el éxito en términos de rentabilidad y operación de su compañía.

##### **2.1.1. DEFINICIÓN DE INVENTARIO**

A pesar de ser los inventarios un concepto que en el ambiente de logística y producción se use tan comúnmente, es interesante ver las diferentes formas

---

<sup>1</sup> Artículo Publicado por Viatic Group, 2010.



de entender este concepto entre diferentes compañías, y de hecho entre las distintas partes en una misma empresa. Más aun, se encuentran compañías en donde no se logra conciliar una administración de inventarios efectiva por el simple hecho de que los diferentes entes lo conceptualizan de maneras disímiles.

Entre las respuestas que puede encontrar en su organización están: "Es lo que está en la bodega", "es lo que no se ha vendido", "es el problema más grande que tengo", "es un activo líquido", "Es lo que la gerencia quisiera disminuir".

En general no hay una sola respuesta correcta de qué es el inventario, pero podemos considerar la siguiente: es el conjunto de productos que se almacenan con el fin de satisfacer demanda futura. En el argot de la logística se suelen diferenciar varios tipos de inventario, entre los que están: de materia prima, de material de empaque de producto en proceso, de producto en tránsito y de producto terminado.

En este punto la pregunta que vale la pena plantearse es ¿Por qué tener inventarios? con respecto a este punto existen varias razones:

**a) Economías de escala:** En muchos casos los sistemas productivos generan reducción en el costo unitario de producción al aumentar las unidades producidas, esto por la distribución sobre mayor número de unidades de los costos fijos.

**b) Existencia de tiempos positivos y representativos de suministro:**

También conocidos como Lead Time.

**c) Aleatoriedades:** En los sistemas de distribución y suministro las compañías se enfrentan a varias fuentes de variabilidad, por ejemplo:

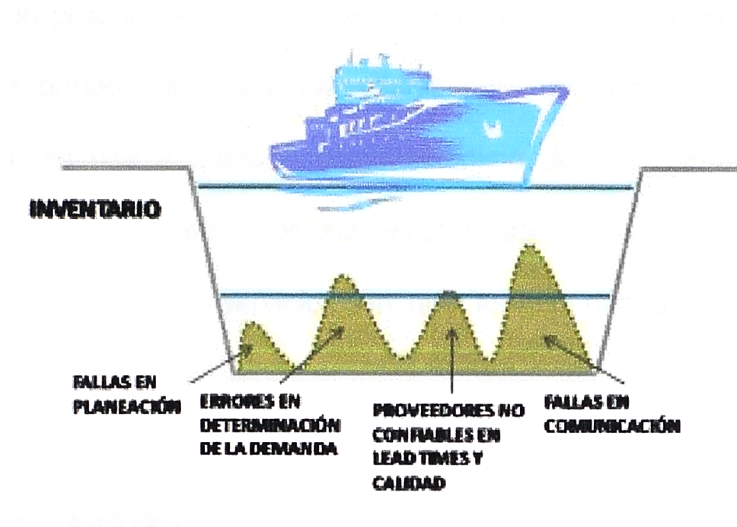
- Demanda
- Lead Times
- Oferta mano de obra
- Costo de capital

**d) Especulación:** Ante mercados de alta incertidumbre puede ser conveniente proveerse de inventarios sujeto a un aumento importante en los precios del producto en cuestión.

**e) Estacionalidad de la demanda:** cuando se sabe que existe un incremento estacional de la demanda se puede recurrir a inventarios en periodos anteriores para nivelar las cargas de trabajo.

**f) Para ocultar ciertas ineficiencias del sistema de suministro:** Los altos inventarios tienen el efecto de las mareas altas al ocultar problemas o ineficiencias de la operación (Figura N° 4).

Figura N° 4: Problemas o Ineficiencias de la Operación.



*Fuente: Artículo Publicado por Viatic Group, 2010*

Todo lo anterior conlleva una definición funcional implícita del inventario: <sup>2</sup> “el inventario es el producto almacenado con el fin de administrar la variabilidad y los desfases temporales entre la oferta y la demanda”

### 2.1.2. CLASES DE INVENTARIO

El inventario puede clasificarse según la forma, función o naturaleza de su demanda.

#### a) Por la Forma:

- **Inventario de Materias Primas:** También llamado inventario de insumos. Son los objetos, mercancías, elementos y partidas que se reciben (generalmente comprándolos) desde fuera de la organización para usarlos directamente en la elaboración del producto final.

<sup>2</sup> Artículo Publicado por Viatic Group, 2010.

- **Inventario de Repuestos y Suministros:** Algunas veces, la propia organización produce sus repuestos en vez de comprarlos. Se trata por lo general de partes para máquina, vitales para la producción. El término “suministro” se usa a menudo como sinónimo de inventario. El acuerdo general es que los suministros son existencias de ítems utilizadas en la producción de bienes o servicios sin que formen parte directamente del producto terminado.

- **Inventario de Productos en Proceso:** También denominado inventario WIP. Consiste en todos aquellos materiales, partes o montajes en los cuales se está trabajando o que esperan a ser procesados dentro del sistema de operaciones.

- **Inventario de Piezas Componentes:** Son submontajes de un producto terminado, es decir, algún conjunto de partes que entran como una unidad en el montaje final del producto.

- **Inventario de Productos Terminados:** Lo forman las existencias de productos ya completados. Una vez terminados, son transferidos del inventario de producción en proceso al inventario de artículos terminados. Desde ahí pueden ser remitidos a los centros de distribución, o vendidos a los mayoristas, directamente a los detallistas o a los consumidores.

**b) Por la Función:**

- **Inventario de Seguridad:** Es el que se mantiene para compensar los riesgos de paros no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.

- **Inventario de Desacoplamiento:** Es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse; esto permite que cada proceso funcione como se planea.
- **Inventario de Tránsito:** Está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor; estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía.
- **Inventario de Ciclo:** Resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.
- **Inventario de Previsión o Estacional:** Se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los períodos de demanda baja para satisfacer los de demanda alta.

**c) Por la naturaleza de su Demanda:**

- **Inventario Independiente:** La demanda de un artículo es independiente cuando ésta no se relaciona con la demanda de otros artículos producidos en la empresa.
- **Inventario Dependiente:** La demanda de un artículo es dependiente cuando pueden deducirse de la demanda de otros artículos producidos en la empresa.

### 2.1.3. COSTOS DE INVENTARIO

<sup>3</sup> La primera indicación que generalmente se hace a quien planifica el material requerido es: "pida suficiente pero no demasiado". Esta sabia advertencia no es de mucha ayuda. Tal vez lo que se quiso decir fue: "pida suficiente, de manera que nuestros costos totales de adquirir y retener el material sean mínimo".

Es importante tener una estructura de costos apropiada. Muchas de estas estructuras de costos incorporan los cuatro tipos de costos siguientes:

**a) Costo del Artículo:** Este es el costo que se deriva de comprar o producir los artículos individuales del inventario. El costo del artículo se expresa generalmente como un costo por unidad, multiplicado por la cantidad producida.

Algunas veces se aplica un descuento al costo del artículo si se compran suficientes unidades en una sola vez.

**b) Costo de Ordenar:** Se llama también costo de adquisición o costo fijo. Se asocia con hacer un pedido de una tanda o lote de artículos. Este costo no depende del número de artículos que se piden, sino que se asigna a todo el lote.

Se acostumbra dividir estos costos en dos sub-clases:

- **Costo de los Pedidos:** Son los que se originan cuando el o los artículos se compran al exterior de la empresa. Incluye todos los componentes que resultan de tramitarlos.

---

<sup>3</sup> Luis M. Killen, Técnicas de Administración de Inventarios.

Cuando una empresa decide comprar un artículo(s) se efectúa una serie de operaciones más o menos complicadas, que conducen a la adquisición del ítem deseado, generando los siguientes posibles gastos: sueldos, papelería e impresos, comunicaciones, gastos de transporte, gastos de recepción, gastos de contabilidad y estadística.

- **Costo de Preparación:** Se llama también costo de acondicionamiento. Son los costos que se originan cuando el artículo es fabricado por la misma organización. Algunos de los factores que determinan este costo son: costo de puesta a punto del proceso, costo de los defectuosos (aparecen especialmente al empezar un trabajo nuevo), costos derivados de planificar la producción y controlar los costos. Estos costos aumentan a medida que disminuyen la cantidad de pedido fabricado.

**c) Costo de Mantener:** Se llama también costo de posesión o costo de mantener inventarios. Es aquel que se asocia con la conservación de los artículos en un inventario durante un cierto período y varía con el tamaño del inventario. Está basado en el inventario medio, este es la mitad de la cantidad del pedido.

Los costos de mantener, usualmente se forman de los siguientes componentes:

- **Costo de Capital:** Cuando se conservan artículos en un inventario, el capital invertido no está disponible para otros propósitos. Esto representa un costo de oportunidad desaprovechada en cuanto a otras inversiones. Este costo se asigna al inventario como un costo de oportunidad.

- **Costo de Almacenaje:** Este costo incluye el costo variable del espacio de almacenamiento, los seguros y los impuestos. En algunos casos, una parte del costo de almacenaje es fija; por ejemplo, cuando el almacén es propiedad de la empresa y no puede usarse para otros propósitos.

Dichos costos fijos no deben incluirse en el costo de almacenaje del inventario. Del mismo modo, los impuestos y los seguros deben incluirse sólo cuando varían con el nivel de inventario.

- **Costo de Deterioro, Obsolescencia y Pérdida:** A los productos perecederos debe cargárseles un costo de deterioro cuando el artículo se deteriora con el tiempo, por ejemplo, alimentos y sangre.

Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos que tienen un alto riesgo de convertirse en obsoletos, cuanto mayor sea este riesgo, mayores serán los costos. Los costos de pérdida incluyen los costos por robo o por ruptura asociados con la conservación de artículos en el inventario.

**d) Costo de Faltantes:** Refleja las consecuencias de quedarse sin inventarios. Existen dos casos:

- Primero, supóngase que los artículos se encuentran sujetos a pedidos atrasados y que el cliente espera hasta que llegue el material. Puede haber una pérdida de imagen o de negociaciones futuras asociada con cada orden atrasada debido a que el cliente ha tenido que esperar. Esta pérdida de oportunidad se cuenta como un costo de faltantes.}
- El segundo caso es aquel en el que la venta se pierde porque no se tiene a la mano el material. La utilidad disminuye por la venta perdida y puede



perderse también la imagen o buena voluntad del cliente en forma de ventas futuras que no se realicen.

## **2.2. CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS**

Buenas políticas de inventario no tendrán sentido si la administración no sabe que inventario se tiene disponible. Por esta razón es muy importante que lo que indique el sistema que hay, realmente exista físicamente. Solo cuando una organización puede determinar con exactitud el inventario que tiene en su mano, entonces la organización puede tomar decisiones precisas acerca de ordenar, programar, entregar o embarcar.

Para asegurar la confiabilidad del inventario, los registros de ingreso y salida de materiales del almacén o bodega tienen que ser buenos y tendrá que haber mucha seguridad en los almacenes.

Si se desea administrar el inventario de forma correcta es vital saber cuánto inventario se tiene de forma confiable. En ese orden de ideas es fundamental contar con un sistema de información adecuado sumado a una buena lógica de operación.

En diversas ocasiones las industrias sufren diferencias en los almacenes y esperan a la toma de inventario general para analizarlas y subsanarlas, sin embargo, cuando llega el momento de realizar el trabajo se presenta la encrucijada de tercerizar o trabajar con el personal administrativo de la empresa, este tipo de decisiones podrían dejar de lado la importancia de un trabajo preventivo que emplee metodologías, las cuales permitan reducir costos y carga operativa.

<sup>4</sup>Por lo general se acepta la inexactitud de la data maestra y más aún, a dar por válido un dato que ha estado en la empresa desde siempre ¿quién lo calculó? ¿cómo se determinó? no se puede definir, pero se usa y difícilmente es cuestionado.

La inexactitud es el reflejo de que algo no funciona correctamente en los almacenes, las causas potenciales a esta problemática podrían estar enfocadas en las siguientes premisas: descuido, procedimientos no válidos o inexistentes, errores operativos en el manejo de los registros de movimientos, desactualización de las ubicaciones y desconocimiento de los productos por parte del personal.

Existen metodologías de evaluación de los datos con las unidades físicas, que permiten identificar y analizar las causas de las discrepancias en los almacenes pero que no representan la eliminación de la inexactitud.

¿Qué ocurre cuando se comprometen cantidades a los clientes o usuarios y al realizar el despacho no coinciden las cantidades físicas?, bajos niveles de servicio conllevan a la reducción de márgenes de rentabilidad; al planificar nuestra compra identificamos que hemos llegado a nuestro punto de pedido pero ¿qué ocurre si nuestro inventario físico indica una cantidad distinta?, el abastecimiento debe garantizar los cumplimientos con los niveles de stocks deseados para la gestión comercial o de producción y para alcanzarlo se

---

<sup>4</sup> Réplica de Revista *Énfasis Logística* – México, pg. 50-52

debe contar con un registro que proporcione la confiabilidad de la información a planificar.

Toyota concibe como una filosofía a la mejora continua de los procesos, éstos no son estáticos y recomienda identificar constantemente aquellas actividades que no generen valor a la operación a fin de brindar mejores herramientas al personal de almacén, por lo tanto al realizar inventarios continuos no sólo se reducirán las diferencias del inventario, sino que el beneficio se extenderá a la identificación de los procesos que generan la inexactitud de los registros.

Para ser considerado eficiente se debe contar con una confiabilidad de inventario de 95%, alcanzar el máximo nivel de exactitud es catalogada una utopía logística, así entonces, la mejora continua y la automatización de los procesos minimizan el margen de error pero no lo elimina. En muchas ocasiones la empresa destina recursos en mejora de la infraestructura y desarrollo de tecnologías de apoyo para las operaciones sin considerar que debe enfocarse en diseñar procesos y herramientas que optimicen la productividad del personal, por lo que se aconseja tener en cuenta que las diferencias son generadas por procesos endebles y fáciles de vulnerar.

### **2.2.1. BENEFICIOS DE LA CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS**

Se tienen los siguientes beneficios:

- Eliminación de inventarios anuales al barrer.
- Identificación oportuna de causas de desfase.

- Eliminación de roturas de stock.
- Control preciso del nivel de inventarios.
- Estandarización de procesos, políticas, normas y controles en la gestión de inventarios.

## **2.2.2. HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS**

### **2.2.2.1. SISTEMA ABC**

En toda organización se hace necesaria una discriminación de artículos con el objetivo de determinar aquellos que por sus características precisan un control más riguroso. Muchas veces las compañías no están en posibilidad de plantear estrategias de inventario para sus cientos o miles de artículos. Un análisis ABC diseñado por <sup>5</sup>General Electric durante los años 50 del siglo pasado, permite a las organizaciones separar sus artículos de inventario en tres clases: A, B, C. La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

Muchos textos suelen considerar que la zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80% de la valorización del inventario, y que el

---

<sup>5</sup> Winston, W., 2005, Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos, Ed. Thomson, México

20% restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", tomando porcentajes muy cercanos al 15% y el 5% del valor del stock para cada zona respectivamente. Otros textos suelen asociar las zonas "A", "B" y "C" con porcentajes respectivos del valor de los inventarios del 60%, 30% y el 10%, sin embargo el primer caso es mucho más común, por el hecho de la conservación del principio "80-20". Vale la pena recordar que si bien los valores anteriores son una guía aplicada en muchas organizaciones, cada organización y sistema de inventarios tiene sus particularidades, y que quién aplique cada principio de ponderación debe estar sumamente consciente de la realidad de su empresa.

A continuación detallaremos los controles que se realizan para cada zona de la clasificación ABC:

- **Control para la Zona "A"**: Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, tomando en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". La zona "A" en cuanto a gestión del almacén debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario,

estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización.

- **Control para la Zona "B"**: Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración.
- Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.
- **Control para la Zona "C"**: Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende un sistema de control diseñado pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de reposición que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

#### **2.2.2.2. TOMA DE INVENTARIOS**

El control físico del inventario, es la comprobación (mediante recuento), de que las existencias están de acuerdo con los registros visibles y de contabilidad.

Existen diversos métodos de control físico de las existencias; los más empleados son: Inventario rotativo permanente e Inventario masivo periódico.

**a) Inventario Rotativo Permanente:** Este método implica la revisión continua de las existencias, mediante un equipo de inventariadores que actúan en base a una programación específica. El trabajo de este equipo se concentra en determinados materiales y/o depósitos y se realiza sin paralizar las actividades del almacén.

A lo más, sólo se debe efectuar un bloqueo temporal de la documentación y del despacho de un reducido número de artículos, máximo por un día; la mayor parte de las veces por algunas horas.

Son dos las formas de efectuar este tipo de inventario:

- **Al Barrer:** En estos casos se procede literalmente, comenzando por un punto determinado del depósito o estante y continuando con el control de toda la mercadería allí almacenada, sin excepción.

Es interesante anotar que este procedimiento permite ordenar los almacenes y encontrar algunos “tapados” (material mal ubicado o mal clasificado) y detectar averías o malas condiciones de conservación de la mercadería.

- **Selectivo:** Aquí se procede a escoger dentro de las existencias, sin tener en cuenta su ubicación, algunos artículos específicos, utilizando los diversos criterios de selección. Este método se emplea para realizar inventarios de tipo especial o parcial.

**b) Inventario Masivo Periódico:** Es el método más común de toma de inventarios. Se ejecuta cerrando las operaciones del almacén por varios días, generalmente 2 veces por año y requiere una adecuada preparación y planificación a fin de evitar la prolongación excesiva del cierre y la

paralización de las actividades de la empresa. Sirve principalmente a la contabilidad como sustento de los estados de las cuentas de mercaderías.

Requiere la participación de todo el personal estable del almacén y algunas veces, apoyo de personal de otras dependencias afines. Este método se aplica para efectuar inventarios de tipo general o completo.

Para realizar la Toma de Inventario se debe considerar los siguientes pasos:

**a) Preparación Del Inventario Físico:**

En ambos métodos, el rotativo y el masivo, la ejecución de inventario físico requiere de una preparación adecuada.

Con el fin de evitar contratiempos, se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

- **Ordenamiento del Almacén:** Esta condición es necesaria en cualquier caso; sin embargo, se hace imprescindible cuando se trata de inventarios masivos, a fin de facilitar la labor de los inventariadores.

- **Personal Necesario:** Es necesario tener en cuenta que el personal de apoyo que requieren los inventariadores, debe conocer el material y estar en condiciones de ejecutar labores que exigen habilidad y capacidad física.

Este personal puede ser el que trabaja a diario en los almacenes pero deberá además, instruírsele sobre los procedimientos de toma de inventarios y en la forma de manejar la documentación.

- **Documentación:** Igualmente importante resulta preparar la documentación para la toma de inventario. Son dos los aspectos a considerar en relación con la documentación:



- La puesta al día de los registros contables y del almacén que facilitará la conciliación.
- El bloqueo de la documentación de entrada y salida durante el control físico para evitar omisiones y/o duplicidad en el conteo.
- **Medios Físicos:** De acuerdo con la variedad de los materiales a inventariar, será necesario disponer de herramientas o equipos que permitan manipular (subir, bajar, desembalar, pesar, medir, calcular, contar, marcar y/o rotular, etc.),  
Igualmente será necesario disponer de equipos de seguridad y primeros auxilios en caso de accidente.

**b) Programa y Presupuesto:**

La programación del inventario físico, es decir, la determinación del número de veces que un artículo debe ser controlado en un período dado, deberá basarse en los siguientes elementos de juicio y criterios:

- Variedad y cantidad de artículos existentes.
- Horas-Hombre disponibles, en especial el número de inventariadores disponibles en forma permanente o periódica.
- Valor de consumo de cada ítem del inventario, en base a la clasificación ABC.
- Frecuencia de salida de cada ítem.

**c) Valorización del Inventario Físico**

Terminada la operación del inventario físico, se procede a su valorización. Esta operación debe hacerse en segundo lugar; de cualquier modo, al finalizar el inventario físico.

Los documentos que nos han servido para el inventario se agrupan por categorías similares y se transcriben sobre las hojas de recopilación. Todos los documentos del inventario, una vez recopilados, deben ser conservados y estar disponibles durante el ejercicio, constituyendo una fuente de información a la cual puede haber necesidad de recurrir.

El inventario contable o inventario perpetuo o permanente, es el que resulta de las escrituras de partidas. Teóricamente, éste debería coincidir con el inventario realizado físicamente a través de las operaciones de reconocimiento que acabamos de reseñar.

En realidad, existen bastantes diferencias, algunas veces notables, cuyos orígenes son de lo más variado: errores u omisiones de registro, pérdidas, desperfectos, muestrarios, sustracciones. La voz diferencia de inventario será evidentemente la suma de todas y cada una de las diferencias encontradas, previa valoración. Para la valoración se trata ante todo de seleccionar un criterio entre aquellos que se exponen a continuación.

La contabilidad del almacén es un instrumento que debe facilitar a la dirección empresarial el efectuar selecciones que le permitan encontrar el punto óptimo en cuanto a la administración de los materiales. Reduciendo a lo esencial la problemática conexas con la administración del material, se puede resumir en dos puntos esenciales:

- El problema cantidad, en cuanto a que para un ciclo de producción se cumpla sin interrupciones, se debe tener a su disposición, desde el momento en que se inicie la elaboración, la cantidad necesaria del material.

- El problema del capital inmovilizado; para todos los aprovisionamientos o inmovilización de material se requiere necesariamente la inmovilización de capital.

Puesto que los problemas son de naturaleza cuantitativa y económica al mismo tiempo, la vigilancia de las existencias debe ser tratada simultáneamente bajo los dos aspectos.

De aquí la necesidad de una contabilidad de almacén a cantidad y valor. Cuando se debe atribuir un valor a un artículo que pasa a la venta o a la elaboración, debe seleccionarse un método para esta valoración.

### **2.2.2.3. CONTROL DE LA INFORMACIÓN**

Existen tres documentos básicos para el control de la información de la administración de los almacenes; estos son:

- La Nota de Ingreso.
- La Nota de Salida.
- La Ficha de Kardex.

Sin embargo también existen otros documentos no menos importantes como son:

- La Nota de Pedido de Reposición.
- Las Notas de Transferencia y Ajustes Contables de Inventarios.

A continuación detallaremos cada uno de ellos:

**a) La Nota de Ingreso:** Este documento permite ejecutar documentariamente los ingresos al almacén. Los tipos de ingreso al almacén son:

- Compras Nacionales: Para lo cual deberá indicarse el número de la orden de compra u orden de servicio.
- Compras en el Extranjero: Deberá indicarse número de orden de compra, u orden de servicio, número de la póliza de aduana y si es factible el número de documento de embarque del material adquirido.
- Devoluciones de Clientes: Por razones de calidad.
- Muestras y Pruebas: Indicando el usuario que lo ha solicitado.
- Material en Custodia.
- Almacenaje de Activo Físico: Indicando la partida y el costo al que deberá cargarse.

En toda nota de ingreso deberá indicarse la cantidad de material que ingresa al almacén, su unidad de embalaje o manejo, descripción del producto, medio de transporte, el nombre del recepcionista, el nombre del jefe de almacén, el código de ubicación dentro del almacén y el código del artículo.

**b) La Nota de Salida:** Este documento permite realizar las salidas documentarias del material almacenado, igualmente debe ser prenumerado, estableciéndose códigos para los diferentes tipos de salida del material.

Entre las notas de salida más conocidas están:

- Muestras: Indicándose el código del usuario solicitante del material para prueba, por lo general este es Control de Calidad o Ventas.
- Producción: Para los materiales insumos del proceso productivo.
- Ventas Locales: Materiales remitidos a la división de despachos y entregas.

- Salida de Activo Fijo: Deben estar debidamente autorizados por el jefe del departamento solicitante.
- Devoluciones a proveedores: Generalmente por las diferencias en cantidades y calidades.
- Material para Deshecho: Todo material que se retira del almacén para ser destruido, vendido como "chatarra" o reciclado.

La nota de salida debe indicar la cantidad del material que se retira, el número de documento del solicitante, el código del producto, la unidad de medida, el código del artículo, código de ubicación en el almacén, el nombre del almacenero que entrega, y el visto bueno del jefe del almacén.

Las copias de las notas de ingreso y de salida deben ser enviadas a contabilidad y al usuario.

**c) La Ficha de Kardex:** Este es un documento de vital importancia para la administración efectiva de un almacén, ya que en esta ficha se deberán anotar los siguientes datos:

- Código del usuario.
- Descripción del material.
- Especificaciones técnicas.
- Especificaciones de control de calidad.
- Código de ubicación del material.
- Proveedor.
- Nivel máximo del inventario activo.
- Nivel mínimo del inventario activo.
- Nivel del Stock de seguridad.

- Nivel o punto de reposición.
- Otros datos u observaciones de importancia.

El propósito de este documento es que en él se lleven todos los datos de movimientos de los materiales de tal forma que el almacenero tenga información actualizada de los saldos existentes, así como poder obtener de esta "tarjeta" los datos de consumos para efectos de cálculos estadísticos.

En este sentido es necesario que las fichas de Kardex contengan las columnas necesarias donde registrar los números de las notas de ingreso, notas de salida, solicitantes y saldos.

Los propósitos específicos de la tarjeta Kardex son:

- Poder promediar el consumo mensual para los cálculos de mínimo, punto de reorden (ROP) y lote económico de compra (EOQ).
- Tener siempre a la vista la mercancía reservada que debe salir del almacén para el departamento de producción, debido a un programa de producción o en espera de completar un requerimiento.
- Estar al corriente de lo que está por llegar al almacén, por pedidos en tránsito de compras.
- Saber en cada instante la existencia física en el almacén.
- Conocer en cualquier momento la existencia real, o sea la física, más lo que está por llegar, menos lo que está reservado por salir.

#### **2.2.2.4. LEAN MANUFACTURING**

<sup>6</sup>El concepto de Lean Manufacturing fue introducido originalmente en Japón en la década de los ochenta por Toyota Motor Company, uno de los mayores productores de automóviles del mundo, bajo el nombre de Sistema de Producción Toyota, el que fue rápidamente adoptado por otros fabricantes orientales, transmitiéndose después de más de una década al mundo occidental, principalmente Estados Unidos de N.A., donde se le conoce, por ejemplo, como “Producción Esbelta”, “Just in Time (JIT)” y “Lean Processes”. Debido a los importantes logros en términos de mejora en eficiencia, rapidez y costos, las grandes empresas occidentales difundieron estos conceptos al resto del mundo desarrollado, ya no sólo orientado a la manufactura, sino como también a procesos administrativos y de ventas.

Lean provee la metodología, herramientas y técnicas para posibilitar mejoras de tiempo de producción o transacción, mejoras en calidad de producto, eficacia en atención a los clientes, disminución de costos de procesos y en general aumento de eficiencia al interior de la organización, disminuyendo o eliminando los siete desperdicios claves, inherentes a toda operación, cualquiera sea su actividad o giro, las cuales se aprecian en la Figura Nº 5:

---

<sup>6</sup> Artículo Publicado por el Quality College, 2005.

**Figura N° 5: Los Siete Desperdicios Claves**



*Fuente: Artículo Publicado por el Quality College, 2005.*

#### **2.2.2.4.1. HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING**

##### **a) Las 5 S:**

El objetivo central de las 5 S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo. Puesto que cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.



<sup>7</sup>Cada S representa una palabra en japonés:

- **Seiri**: Seleccionar.

Eliminar lo que no se necesite.

- **Seiton**: Todo en su lugar.

Asignar un lugar fijo, lógico y conveniente a cada herramienta o material necesario.

- **Seiso**: Súper limpieza.

Hacer una limpieza excepcional.

- **Seiketsu**: Estandarización.

Establecer las nuevas condiciones como normales.

- **Sitsuke**: Sostenimiento.

Sostener el esfuerzo para no perder lo avanzado.

#### **b) Just in Time:**

Justo a Tiempo es producir un artículo en el momento que es requerido para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en el proceso de manufactura. La producción dentro de la célula, así como la entrega de material a la misma, se ven impulsadas sólo cuando el inventario de la célula siguiente se encuentra debajo de cierto límite como resultado de su consumo y ha llegado una cantidad de material semejante a la entregada a la primera célula de trabajo. El Just in Time sigue los siguientes principios:

- Igualar la oferta y la demanda
- El peor enemigo: el desperdicio
- El proceso debe ser continuo

---

<sup>7</sup> Investigación desarrollada por: Jorge Delgado Palomino

- Mejora Continua
- Es primero el ser humano
- La sobreproducción es ineficiencia
- No vender el futuro

**c) Sistema “Pull”:**

El Sistema “Pull” se resume en producir solamente lo que es necesario y para ello, es imperativo que cada operación prevea los materiales requeridos por la operación siguiente y ésta a su vez, prevea los requerimientos de materiales de la siguiente operación. En este sentido, se parte del final con el número de unidades a producir y se determina de manera regresiva las necesidades de materiales en la etapa inmediata anterior y así sucesivamente.

**d) Mantenimiento Productivo Total (TPM):**

<sup>8</sup>El TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, previendo las pérdidas en todas las operaciones de la empresa.

Esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero fallos” en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores de la empresa. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la organización distribuidos en pequeños equipos, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. Los pilares o procesos fundamentales del TPM son:

---

<sup>8</sup> Gestión Integral de Mantenimiento – Navarro – Marcombo – 2002

- **Pilar 1:** Mejoras Enfocadas
- **Pilar 2:** Mantenimiento Autónomo
- **Pilar 3:** Mantenimiento Progresivo o Planificado
- **Pilar 4:** Educación y Formación
- **Pilar 5:** Mantenimiento Temprano
- **Pilar 6:** Mantenimiento de Calidad
- **Pilar 7:** Mantenimiento en Áreas Administrativas
- **Pilar 8:** Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

**e) Mejora Continua (KAIZEN):**

<sup>9</sup>Kaizen se apoya sobre los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial para mejorar los procesos productivos. En sí, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad y de los métodos de trabajo por operación.

**f) Cambio Rápido de Modelo (SMED):**

Son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos. Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por necesidad de

---

<sup>9</sup> Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa – CECSA – 1999

lograr la producción Justo a Tiempo. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

**g) Kanban:**

<sup>10</sup>Kanban es el uso de etiquetas que contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que brinda información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo. Dentro de las principales funciones desarrolladas por la Etiqueta Kanban, tenemos:

- **Control de la producción:** Integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, en el cual, los materiales llegarán en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica y si es posible incluyendo a los proveedores.
- **Mejora de los procesos:** Facilita la mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de Kanban, esto se hace mediante técnicas de ingeniería.

---

<sup>10</sup> PRODUCTION-INVENTORY SYSTEMS: PLANNING AND CONTROL, Elwood S. Buffa & William H. Taubert

## **CAPÍTULO III**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa Mepal S.A.C una empresa de la Corporación Carvajal de Colombia, se especializa en ofrecer soluciones integrales para el manejo de espacios y de materiales. Se tienen aproximadamente 3,500 referencias de producto terminados que incluyen mesas, sillas, modulares, entre otros. En la elaboración de estos productos se necesitan materiales como soportes, madera, cerraduras, fórmica, telas y otros materiales sumando hoy un total de 10,000 referencias.

Dichos materiales han presentado problemas en su exactitud de inventario por más de 3 años, tiempo en el cual no se ha realizado ninguna acción por corregir este problema. Los problemas operacionales y los ajustes monetarios que se han realizado sobre el inventario, ponen en evidencia la situación que se está presentando. En el último año se han llegado a tener casos en que 8,400 de 12,000 códigos contados presentan diferencia, esto equivale a una confiabilidad de inventario del 70%. Los ajustes realizados

sobre el inventario en un año han superado los S/. 250,000, situación crítica que afecta los resultados de la empresa.

A continuación, se detallan las principales razones por las que se cuenta inexactitud en el inventario:

- **Falta de conocimiento del personal:**

- Errores cometidos por desconocimiento de los procedimientos, conversión de unidades y nomenclatura de los materiales.

- **Falta de atención del personal:**

- Errores en la recepción, despacho, ubicación y registro de los materiales.

- Transacciones no registradas en el sistema en cuanto a ingresos y salidas de los materiales.

- **Proveedores:**

- Errores en la entrega de los materiales: cantidad diferente a la cantidad solicitada.

- **Empresa y otros departamentos:**

Falta de política y procedimientos para las actividades de recepción, almacenamiento y despacho.

- Falta de condiciones que faciliten el almacenamiento y control de los materiales.

- Errores del software en el registro de las transacciones.

- Errores relacionados con el proceso y volumen de transacciones.

Tomando en consideración estos aspectos, se fórmula la siguiente pregunta como problema:

## **¿Cómo mejorar la confiabilidad del nivel de inventarios de la empresa Mepal S.A.C.?**

### **3.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La inexactitud es el reflejo de que algo no funciona correctamente en los almacenes. El contar con un inventario confiable en la empresa Mepal S.A.C. permitirá que aspectos financieros que dependen a menudo del valor del inventario, como los impuestos, puedan ser calculados de manera óptima y así evitar pagos en exceso o en defecto.

Adicional a ello, tenemos aspectos operativos de la empresa, donde podemos evitar el desabastecimiento, lo cual incrementa los costos, interrumpe la producción y retrasa las entregas. También permitirá una mejor planificación de reposición de inventario, mejorando el nivel de inventario almacenado.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### **3.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la confiabilidad del nivel de inventarios de la empresa Mepal S.A.C. de tal forma que se logre reducir los sobrecostos o ineficiencias operativas.

#### **3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Identificar los factores y procesos que originan la diferencia en el inventario a fin de mitigar su impacto.
- b) Implementar indicadores que permitan reflejar la realidad de la gestión de inventarios de la empresa.

c) Realizar un análisis costo/beneficio de la propuesta elegida para mejorar la confiabilidad del nivel de inventario.

### **3.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Las alternativas de solución planteadas para la solución del problema planteado en la sección 3.1 son las siguientes:

- a) Implementar herramientas de la filosofía Lean Manufacturing.
- b) Realizar clasificación ABC y toma de inventarios cíclicos.
- c) Tercerizar proceso de gestión de inventario.

### **3.5. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

Para llevar a cabo la selección de la alternativa de solución idónea para el presente informe, se empleará la Matriz de Enfrentamiento y la Matriz de Ranking de Factores, siguiendo los pasos descritos a continuación:

a) Establecer los factores influyentes de la organización para mantener la competitividad en el mercado:

- **F1: Complejidad de la Implementación.** Este factor es determinante para la elección de la alternativa de solución debido a la necesidad de la empresa objeto de estudio para mejorar la confiabilidad de sus inventarios en un corto plazo.
- **F2: Habilidades Blandas.** Este factor implica que la metodología elegida debe proponer la enseñanza de habilidades directivas de gestión.



- **F3: Tecnología de la Información.** Factor que implica que la metodología permita la sistematización de los procesos de acuerdo a los estándares de la empresa.
- **F4: Ética.** Implica que la metodología elegida posea un conocimiento ético.
- **F5: Control.** Este factor hace referencia a las técnicas empleadas para poder controlar el inventario a lo largo de toda la cadena.

b) Analizar el nivel de importancia de cada factor a través de la **Matriz de Enfrentamiento**, en la cual se analizará la relación que tiene cada factor con respecto a los demás. En dicha matriz, se colocará el valor de 1 si este factor tiene importancia con respecto a otro, y se colocará el valor de 0 si es que el factor no es importante con respecto al otro. Luego, para la obtención del puntaje final se sumarán los puntajes horizontalmente y luego los puntajes verticalmente; determinándose el porcentaje o peso de cada factor respecto a la suma total.

La matriz de enfrentamiento de los factores definidos se muestra en el Cuadro N° 1:

**Cuadro N° 1: Matriz de Enfrentamiento de Factores**

FACTORES	F1	F2	F3	F4	F5	PUNTAJE	PESO (%)
F1	1	1	1	1	1	4	40%
F2	0	1	1	0	0	2	20%
F3	0	0	1	1	0	1	10%
F4	0	0	0	1	1	1	10%
F5	0	1	1	0	1	2	20%
<b>TOTAL</b>						<b>10</b>	<b>100%</b>

*Elaboración: Propia*

Del análisis realizado, se concluye que los factores de mayor importancia de para la organización son: Complejidad de la Implementación, Habilidades Blandas y Control; obteniéndose porcentajes de 40%, 20% y 20% respectivamente.

Del resultado obtenido, se puede concluir que la variable complejidad de implementación se antepone a las otras variables.

c) Establecer las alternativas de solución definidas en la sección 3.4 del presente informe:

- **Alternativa 1:** Implementar herramientas de la filosofía Lean Manufacturing.
- **Alternativa 2:** Realizar clasificación ABC y toma de inventarios cíclicos.
- **Alternativa 3:** Tercerizar proceso de gestión de inventario.

d) Determinar la Escala de Puntuación a fin de analizar el impacto de cada factor influyente en las alternativas de solución definidas. En el Cuadro N° 2 se muestra los niveles de calificación:

**Cuadro N° 2: Escala de Puntuación y Niveles de Calificación**

PUNTUACIÓN	NIVEL DE CALIFICACIÓN
5	Muy Favorable
4	Favorable
3	Regular
2	Poco Favorable
1	Nada Favorable

*Elaboración: Propia*

e) Llevar a cabo mediante la **Matriz de Evaluación de Factores** (Cuadro N° 3), la evaluación de las alternativas de solución planteadas utilizando el Peso Ponderado y el Nivel de Calificación de cada factor influyente. Primero, se determinan las calificaciones y luego se multiplican por los pesos ponderados obtenidos en el Cuadro N° 1; para luego sumar la totalidad de los puntos obtenidos.

**Cuadro N° 3: Matriz de Evaluación de Factores**

FACTORES	PESO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN					
		Herramientas del Lean Manufacturing		Clasificación ABC y Toma de Inventario		Tercerizar Gestión de Inventarios	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
F1	40%	3	1,20	3	1,2	2	0,8
F2	20%	5	1,00	4	0,8	2	0,4
F3	10%	4	0,40	4	0,4	3	0,3
F4	10%	4	0,40	3	0,3	3	0,3
F5	20%	4	0,80	3	0,6	2	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>		<b>11,1</b>		<b>5</b>	

*Elaboración: Propia*

A partir de los resultados obtenidos en la Matriz de Evaluación de Factores, se puede concluir que la alternativa elegida para el mejoramiento de la confiabilidad del nivel de inventarios de la empresa Mepal S.A.C. es la implementación de herramientas del Lean Manufacturing; puesto que cumple adecuadamente las variables de implementación, control, tecnología de la información, ética y la inclusión de habilidades blandas.

A continuación, mostramos los motivos de las calificaciones obtenidas para la elección de las herramientas del Lean Manufacturing como alternativa de solución:

- El factor Complejidad de Implementación, muestra una valoración de 3 puntos debido a que requiere un esfuerzo considerable para su implantación y para la creación de cultura de mejora continua dentro de la empresa.
- El factor de Tecnología de la Información (TI), muestra una valoración de 4 puntos debido a que podemos emplear la TI con que cuenta la empresa. Se otorga el mismo resultado a la metodología Clasificación ABC y Toma de Inventario dado que también podemos emplear la TI con que cuenta la empresa.
- El factor Control, muestra una valoración de 4 puntos ya que hace uso de una gran cantidad de herramientas para controlar el proceso a lo largo de la cadena de abastecimiento.
- En las variables utilización de Habilidades Blandas y Ética, el uso de herramientas del Lean Manufacturing, supera a las demás metodologías, ya

que permite la participación o involucramiento de todo el personal de la organización.

### **3.6. ASPECTOS A CONSIDERAR DE LA SOLUCIÓN**

A continuación, se mostrará una lista de importantes consideraciones a tomar en cuenta para la implementación de herramientas del Lean Manufacturing:

- El área de Compras e Inventarios será la responsable de llevar a cabo la implementación de herramientas del Lean Manufacturing.
- Lograr que cada Jefe de área se comprometa con el desarrollo de la implementación de herramientas del Lean Manufacturing, reconociendo las dificultades que tenían anteriormente, de tal manera que se tenga un éxito durante la ejecución de este proyecto.
- Con la alternativa de solución seleccionada, la empresa Mepal S.A.C. realizará productos y/o servicios con altos estándares de calidad, dado que la implementación se llevará a cabo por un personal con alto conocimiento de los procesos internos de la empresa y con conocimientos de la metodología seleccionada.

## **CAPÍTULO IV**

### **SISTEMA PROPUESTO**

Para lograr la mejora en el nivel de confiabilidad de los inventarios de la empresa Mepal S.A.C. se plantea realizar las siguientes acciones:

#### **4.1. UNIFICACIÓN DE CÓDIGOS**

Debido a la existencia de múltiples códigos que se viene utilizando para un mismo artículo, sea materia prima o producto terminado, debemos establecer el uso de un mismo y único código para todas las áreas de la empresa (comercial, planta y servicio al cliente). Para ello establecemos el siguiente plan de trabajo.

##### **4.1.1. ESTABLECER DENOMINADORES DE DESCRIPCIÓN**

Mediante esta actividad buscamos obtener una descripción que nos permita tener claridad de las principales características o atributos del artículo y también establecer la unidad de empaque del mismo. Por otro lado, se busca lograr que toda la empresa hable un mismo idioma, es decir, al momento de referirse a un artículo todas las áreas deben entender a qué se hace referencia. En el Cuadro N° 4 se muestra el esquema de denominadores de descripción a utilizar:

**Cuadro N° 4: Denominadores de Descripción**

GRUPO	VARIABLE 1	VARIABLE 2	VARIABLE 3	VARIABLE 4	VARIABLE 5	VARIABLE 6	DESCRIPCION
MATERIAS							
PRIMAS							
TELA	MARCA	TIPO	COLOR	REFERENCIA			TELA/MARCA TIPO COLOR REFERENCIA
ACERO	TIPO DE ACERO	NORMA	ANCHO	LARGO	ESPOSORMM		ACERO TIPO DE ACERO NORMA ANCHO LARGO ESPESORMM
ALUMINIO	REFERENCIA LEHNER	REFERENCIA ALUMINA	LONGITUDMM	PLANO			ALUMINIO REFERENCIA LEHNER REFERENCIA ALUMINA LONGITUDMM PLANO
FORMICA	TEXTURA	ACABADO	REFERENCIA LAMITECH	ANCHOMM	LARGOMM	ESPOSOR	FORMICA TEXTURA ACABADO REFERENCIA LAMITECH ANCHOMM LARGOMM ESPESOR
TORNILLO	NORMA	CABEZA	DIAMETRO	LONGITUD	ACABADO		TORNILLO NORMA CABEZA DIAMETRO LONGITUD ACABADO
ANGULO	NORMA	LONGITUD ALA*	ESPESOR*	LONGITUDMM			ANGULO NORMA LONGITUD ALA* ESPESOR* LONGITUDMM
TUBO	FIGURA	NORMA	DIAMETRO*	LONGITUDMM	LARGOMM	ESPOSORMM	TUBO FIGURA NORMA DIAMETRO* LONGITUDMM LARGOMM ESPESORMM
PINTURA	ESTADO	COLOR MEPAL	TIPO	PROVEEDOR	REFERENCIA DEL PROVEEDOR	REFERENCIA DEL PROVEEDOR	PINTURA ESTADO COLOR MEPAL TIPO PROVEEDOR REFERENCIA DEL PROVEEDOR
CANTO	TIPO	TEXTURA	COLOR MEPAL	REFERENCIA DEL PROVEEDOR	ANCHOMM	ESPOSORMM	CANTO TIPO TEXTURA COLOR MEPAL REFERENCIA DEL PROVEEDOR ANCHOMM ESPESORMM
PARTE METALICA	NOMBRE MEPAL	ACABADO	LINEA	PLANO			PARTE METALICA NOMBRE MEPAL ACABADO LINEA PLANO
VIDRIO	TIPO	PRODUCTO	ANCHOMM	LARGOMM	ESPOSORMM	PLANO	VIDRIO TIPO PRODUCTO ANCHOMM LARGOMM ESPESORMM PLANO
PERFIL PLASTICO	NOMBRE MEPAL	REFERENCIA	COLOR	LONGITUDMM	(PLANO)		PERFIL PLASTICO NOMBRE MEPAL REFERENCIA COLOR LONGITUDMM (PLANO)
AGLOMERADO	TIPO SEGUN FABRICANTE	ACABADO	ESPOSORMM	ANCHOMM	LARGOMM		AGLOMERADO TIPO SEGUN FABRICANTE ACABADO ESPESORMM ANCHOMM LARGOMM
TUERCA	NORMA	FORMA	DIAMETRO	ACABADO			TUERCA NORMA FORMA DIAMETRO ACABADO
EMPAQUE	TIPO	PRODUCTO	LINEA	SIMBOLO PROVEEDOR			EMPAQUE TIPO PRODUCTO LINEA SIMBOLO PROVEEDOR
ESPUMA	TIPO	PRODUCTO MEPAL	ANCHOMM	LARGOMM	DENSIDAD	ESPOSOR	ESPUMA TIPO PRODUCTO MEPAL ANCHOMM LARGOMM DENSIDAD ESPESOR
PARTE PLASTICA	NOMBRE MEPAL	COLOR	PLANO	LINEA	PLANO		PARTE PLASTICA NOMBRE MEPAL COLOR PLANO LINEA PLANO
GENERICO	TIPO MATERIA PRIMA	ANCHOMM	LARGOMM	ESPOSORMM			GENERICO TIPO MATERIA PRIMA ANCHOMM LARGOMM ESPESORMM

*Elaboración: Propia*

#### 4.1.2. DEPURACIÓN DE CÓDIGOS

En esta etapa empezaremos con la eliminación, corrección y creación de códigos tanto en descripción como unidad de empaque. Para ello se debe tener mucho conocimiento de los artículos que maneja la empresa para evitar cometer errores en la creación o eliminación de los mismos.

Se debe iniciar con la revisión de las materias primas, luego, con los semiprocesados y concluir con los productos terminados.

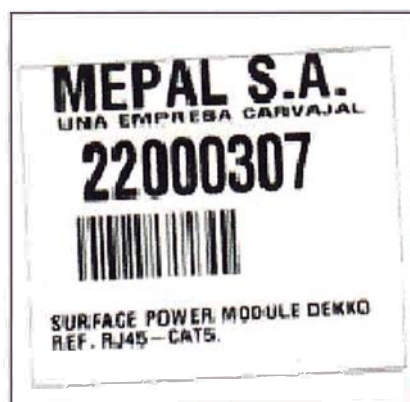
Posterior a la depuración de códigos, la única área encargada de la creación de códigos será el área de Compras e Inventarios.

#### 4.2. IDENTIFICACIÓN EN EL ALMACÉN

Luego de establecer los códigos a utilizar, se debe identificar en el almacén los códigos que se utilizarán junto con la medida de empaque para no tener errores al momento de entregar a las diversas áreas internas o externas.

Para ello, utilizaremos etiquetas con códigos de barras que sólo serán de uso de la empresa. En la Figura N° 6, observamos un modelo de etiqueta que se utilizaría:

**Figura N° 6:** Etiqueta de Código de Producto



**Fuente:** Mepal S.A.C. - Corporación Carvajal



Con el uso de etiquetas, buscamos reducir:

- Incertidumbre en la cantidad a despachar, al no saber cuál es la unidad de empaque de los artículos.
- Demora en atención, al no reconocer las descripciones de los artículos.
- Tiempo en recepción de órdenes de compra y producción en el sistema
- Tiempo empleado en el reconocimiento y conteo para la toma de inventario.

#### **4.3. REVISIÓN DE LISTAS Y RUTAS (BOM)**

Como ya tenemos identificado a los artículos en cuanto a códigos y unidad de empaque, debemos revisar las listas y rutas (BOM) de cada uno de los productos terminados y semiprocesados, de tal manera que se pueda corregir en cada uno de ellos la cantidad y el artículo correcto que se debe consumir o solicitar del almacén.

Con esto lograremos dos puntos importantes:

- Mayor precisión en consumo de material tanto físico como en el sistema.
- Los costos de los productos terminados y semiprocesados no se verían afectados.

#### **4.4. CREACIÓN DE SUBINVENTARIOS**

Actualmente en la empresa se utilizan los siguientes subinventarios:

- **MAT PRIMA**: Hace referencia a las materias primas.
- **PROD TERMINADO**: Hace referencia a los productos terminados.

- **EMBARQUE**: hace referencia a los productos listos para entrega.

Con los subinventarios anteriormente mencionados no es posible tener un control en el nivel de los inventarios, por lo siguiente:

- El consumo de material se realiza directamente del almacén, lo que no permite contrastar la cantidad física con lo que figura en el sistema.
- El proceso de planeación y compra se ve afectado por no tener la certeza de las cantidades disponibles reales.
- La finalización o consumo de materiales para los semiprocesados y productos terminados se realiza al final lo que ocasiona distorsión en el inventario.
- No se sabe con exactitud el estado ni la ubicación dentro de la planta el material que se entrega del almacén.
- No hay control en el sistema en cuanto a los materiales que se entregan para maquila a terceros.
- No hay diferencia en cuanto al estado del material presente (buen estado o mal estado).

Para poder solucionar los problemas anteriormente mencionados se plantea la creación de los siguientes subinventarios:

- **MAT PRIMA**: Hace referencia a las materias primas que se encuentran en el almacén.

- **PROD TERMINADO**: Hace referencia a los productos terminados que se encuentran en el almacén.
- **MP WIP**: Hace referencia a los productos que se encuentran en manos de producción, los cuales han sido entregados por el almacén para la transformación respectiva. El área de producción se hace responsable por los materiales que se encuentren en este subinventario.
- **EMBARQUE**: Hace referencia a los productos listos para despacho que se deben entregar a despachos. Solo podrá despachar los productos que se encuentren en este subinventario.
- **MAQUILA**: En este subinventario se ubicarían los artículos que se han enviado para el servicio de maquila.
- **DAÑADOS**: Este subinventario serviría para ubicar los artículos que se encuentran en mal estado en cuanto a funcionamiento.
- **RETENIDOS**: En este subinventario ubicaríamos los artículos que provienen de exhibiciones y/o devoluciones, los cuales no presentan ningún inconveniente en cuanto a funcionamiento, pero propio del préstamo pueden presentar algunos desperfectos en la presentación del artículo (rayones, brillos, etc.).

Luego de la creación de los subinventarios indicados líneas arriba, se debe realizar la correcta ubicación tanto físico como en el sistema de los materiales del almacén.

#### **4.5. DESARROLLO DE CONTEOS CÍCLICOS**

El desarrollar conteos cíclicos permitirá lo siguiente:

- Control sobre el nivel de inventario de los diversos subinventarios, con la finalidad de realizar acciones correctivas.
- Mejora de la confiabilidad en el sistema.
- Permite realizar el proceso de compras y planeación con mucha más exactitud, lo que hace que se maneje un nivel adecuado de inventarios y se mejore el tiempo de entrega los clientes internos y externos.

#### **4.6. ESTABLECER INDICADORES DE GESTION**

Los indicadores son necesarios para poder mejorar: “Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar”.

Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

En una organización también se debe contar con el mínimo número posible de indicadores que nos garanticen contar con información constante, real y precisa sobre aspectos tales como: efectividad, eficiencia, eficacia, productividad, calidad, ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todas las cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización.

El trabajar con indicadores, exige el disponer de todo un sistema que abarque desde la toma de datos de la ocurrencia del hecho hasta la retroalimentación de las decisiones que permiten mejorar los procesos.

A continuación detallamos los indicadores de gestión a implementar en la empresa Mepal S.A.C.

- **Rotación de Inventario:**

- **Objetivo:** Controlar la cantidad de los productos/materiales despachados desde el almacén.

- **Definición:** Proporción entre el costo de ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

- **Fórmula:**

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Inventario Promedio}} = \text{N}^{\circ} \text{ de veces}$$

- **Responsable:** Analista de Inventarios.

- **Impacto:** Las políticas de inventario en general, deben mantener un elevado índice de rotación. Para esto se requiere diseñar políticas de entrega muy frecuentes con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.

- **Inventario Dañado:**

- **Objetivo:** Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por obsolescencias, mal estado y otros.

- **Definición:** Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.

- **Fórmula:** 
$$\text{Valor} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{Unidades obsoletas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}} \times 100$$

- **Responsable:** Analista o Auxiliar de Inventarios.

- **Impacto:** En un período de tiempo se observa el nivel de mercancía no apta para despacho, con el fin de tomar acciones correctivas y evacuar la mercancía para que no afecte el costo del inventario del almacén y el nivel de servicio al consumidor final.

• **Exactitud de Inventarios:**

- **Objetivo:** Controlar y medir la exactitud en los inventarios en pos de mejorar la confiabilidad.

- **Definición:** Se determina midiendo el número de referencias que presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico.

- **Fórmula:** 
$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor diferencia}}{\text{Valor total del inventario físico}} \times 100$$

- **Responsable:** Analista de Inventarios.

- **Impacto:** Conocer el nivel de confiabilidad de la información de inventarios en el almacén con el fin de identificar los posibles desfases en los productos almacenados y tomar acciones correctivas con anticipación y que afectan la rentabilidad de las empresas.

#### **4.7. REUNIONES DE COMITÉ DE INVENTARIO**

Conformar un comité de inventario por los representantes de las áreas comercial, planta y servicio al cliente, con un máximo de 2 persona por área. Estos representantes se deben reunir mensualmente por un máximo de 1 hora, preferentemente después de la realización del conteo cíclico mensual, para conocer y dar a conocer los siguientes puntos:

- **Comercial:**

- Pedidos de clientes por cerrar que involucre mayor demanda de los inventarios disponibles en el almacén.
- Existencias que se deben dejar de comprar por cambio de tendencias del mercado.

- **Planta:**

- Status del inventario con el que se cuenta en la empresa.
- Productos con menor rotación y alto valor, para los cuales se debe acordar estrategias de venta.

- **Servicio al Cliente:**

- Relación de pedidos de clientes con problemas durante su instalación a causa de los materiales provenientes directamente del inventario.
- Relación de reclamos originados por los clientes por falla de los productos.

Al finalizar cada reunión, se debe redactar el acta de la reunión, el cual será enviado a cada participante. En la próxima reunión del comité, se debe

iniciar con la lectura del acta anterior y verificar el avance de los acuerdos de la reunión anterior.



## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS BENEFICIO - COSTO**

#### **5.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Los criterios de evaluación del presente informe están definidos por los siguientes aspectos:

- Costo de la inversión a realizar.
- Soporte a la implementación.
- Beneficio que reporta para la empresa la implementación de la propuesta planteada.

##### **5.1.1. COSTO DE INVERSIÓN**

Al mencionar costo de inversión, nos referimos al costo total como resultado de todos los gastos en que se incurrirá por la implementación del sistema propuesto en la empresa Mepal S.A.C. Es importante mencionar que el área de Compras e Inventarios es la responsable de llevar a cabo dicha implementación en un plazo de 5 meses. El costo total de la inversión es de **S/. 57,629.00** distribuyéndose de la siguiente manera:

**a) Personal:** El costo del personal encargado de la implementación de la metodología (Cuadro N° 5) es de S/. 36,000.00 durante 5 meses.

**Cuadro N° 5: Costos de Personal**

Personal	Cantidad	Tiempo (meses)	Remuneración Total
Analista de Inventario	1	5	S/. 12,500.00
Coordinador de Compras	1	5	S/. 12,500.00
Operarios de Almacén	2	5	S/. 11,000.00
<b>Total</b>			<b>S/. 36,000.00</b>

*Elaboración: Propia*

**b) Software:** El costo del software a utilizar durante la implementación del sistema propuesto (Cuadro N° 6) es de S/. 3,000.00, distribuyéndose de la siguiente manera:

**Cuadro N° 6: Costos de Inversión en Software**

Software	Cantidad	Tiempo (meses)	Costo Total
Fee paquete de Software	2	5	S/. 3,000.00
<b>Total</b>			<b>S/. 3,000.00</b>

*Elaboración: Propia*

**c) Hardware:** El costo del hardware a utilizar durante la implementación del sistema propuesto (Cuadro N° 7) es de S/. 10,450.00, distribuyéndose de la siguiente manera:

**Cuadro N° 7: Costos de Inversión en Hardware**

Hardware	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Laptop	2	S/. 2,500.00	S/. 5,000.00
PC Desktop	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Anexos	2	S/. 200.00	S/. 400.00
Muebles de Oficina	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00
Sillas	3	S/. 200.00	S/. 600.00
Impresora Térmica	2	S/. 1,100.00	S/. 2,200.00
<b>Total</b>			<b>S/. 10,450.00</b>

*Elaboración: Propia*

**d) Materiales:** El costo de materiales de oficina a utilizar durante la implementación del sistema propuesto (Cuadro N° 8) es de S/. 3,079.00, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

**Cuadro N° 8: Costo de Inversión en Materiales**

Materiales	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Resmas de Papel Bond A4	4	S/. 16.00	S/. 64.00
CD-R	15	S/. 1.00	S/. 15.00
Cinta de Impresión	2	S/. 100.00	S/. 200.00
Rollos de Etiquetas Adhesivas	10	S/. 130.00	S/. 1,300.00
Otros	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
<b>Total</b>			<b>S/. 3,079.00</b>

*Elaboración: Propia*

**e) Servicios:** El costo de los servicios necesarios durante el desarrollo del sistema (Cuadro N° 9) es de S/. 5,100.00, distribuyéndose de la siguiente manera:

**Cuadro N° 9:** Costo de Inversión en Servicios

Servicios	Costo por Mes	Tiempo (meses)	Costo Total
Fee Servicios Básicos	S/. 120.00	5	S/. 600.00
Instalación de accesorios de Red	S/. 2,500.00	1	S/. 2,500.00
Configuración de sistema	S/. 2,000.00	1	S/. 2,000.00
<b>Total</b>			<b>S/. 5,100.00</b>

*Elaboración: Propia*

### 5.1.2. SOPORTE A LA IMPLEMENTACIÓN

Posterior a la implementación, el área de Compras e Inventarios, conjuntamente con el Jefe de Planta brindarán el soporte necesario a la organización. El costo total del soporte a la implementación se muestra de forma anual y está sujeto a la remuneración mensual, al porcentaje de asignación de tiempo de los miembros del área de compras e inventarios y al tiempo en que se brindará el soporte posterior a la implementación, de acuerdo al siguiente esquema (Cuadro N° 10):

**Cuadro N° 10: Costos de Soporte a la Implementación**

<b>Personal</b>	<b>% Asignación</b>	<b>Importe Mensual</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Importe Total Anual</b>
Jefe de Planta	10%	S/. 10,500.00	7	S/. 7,350.00
Analista de Inventario	25%	S/. 2,500.00	7	S/. 4,375.00
Coordinador de Compras	25%	S/. 2,500.00	7	S/. 4,375.00
<b>Total</b>				<b>S/. 16,100.00</b>

*Elaboración: Propia*

El soporte a la implementación será realizado por el Jefe de Planta, un Analista de Inventario y un Coordinador de Compras. El importe total anual para llevar a cabo el soporte a la implementación es de S/. 16,100.00.

### **5.1.3. BENEFICIOS**

Los beneficios obtenidos por la organización, lo clasificaremos en Tangibles e Intangibles:

- **Beneficios Tangibles:**

**a) Reducción del Inventario Dañado:** Nos referimos a inventario dañado a aquel material que por un mal proceso de almacenamiento debe ser reprocesado para su entrega.

Realizamos un análisis a este tipo de materiales, desde Junio 2009 hasta Diciembre 2009, para determinar el valor promedio incurrido en el reproceso de inventario que se tenía mensualmente como dañado. Con la nueva

metodología, a partir del sexto mes, se obtendrá una reducción del 40% del inventario dañado, lo cual podemos apreciar en el cuadro N° 11:

**Cuadro N° 11:** Beneficio por la Reducción del Inventario Dañado

<b>Forma Actual</b>			
<b>Tipo de Material</b>	<b>Pérdida Mensual</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Importe Total Anual</b>
Repintado Inventario Metálico	S/. 11,670.00	7	S/. 81,690.00
<b>Total</b>			<b>S/. 81,690.00</b>

<b>Nueva Metodología</b>			
<b>Tipo de Material</b>	<b>Pérdida Mensual</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Importe Total Anual</b>
Repintado Inventario Metálico	S/. 6,880.00	7	S/. 48,160.00
<b>Total</b>			<b>S/. 48,160.00</b>

<b>Beneficio Anual</b>	<b>S/. 33,530.00</b>
------------------------	----------------------

*Elaboración: Propia*

El valor total del beneficio anual por la reducción del inventario dañado es de S/. 33,530.

**b) Reducción del Personal del Área de Inventarios:** Con la nueva metodología se disminuirá el número del personal del área de inventarios de 13 a 9 personas; dado que con la nueva metodología se tendrá un mejor control de acuerdo a las metas establecidas. Esto será efectivo a partir del séptimo mes, en el Cuadro N° 12 podemos apreciar la reducción del personal en el área de inventarios:

**Cuadro N° 12: Beneficio por la Reducción del Personal del Área de Inventarios**

<b>Forma Actual</b>				
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importe Mensual</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Importe Total Anual</b>
Analista de Inventario	2	S/. 2,500.00	6	S/. 30,000.00
Auxiliar de Inventario	1	S/. 2,000.00	6	S/. 12,000.00
Operarios de Almacén	10	S/. 1,100.00	6	S/. 66,000.00
<b>Total</b>				<b>S/. 108,000.00</b>

<b>Nueva Metodología</b>				
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importe Mensual</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Importe Total Anual</b>
Analista de Inventario	1	S/. 2,500.00	6	S/. 15,000.00
Auxiliar de Inventario	1	S/. 2,000.00	6	S/. 12,000.00
Operarios de Almacén	7	S/. 1,100.00	6	S/. 46,200.00
<b>Total</b>				<b>S/. 73,200.00</b>

<b>Beneficio Anual</b>				<b>S/. 34,800.00</b>
------------------------	--	--	--	----------------------

*Elaboración: Propia*

El beneficio total anual por la reducción del personal de área de inventarios es de S/. 34,800.

**c) Reducción del Costo y Tiempo del Proceso de Inventario Mensual:**

Con la nueva metodología se disminuirá el tiempo y costo del proceso de inventario mensual. De 3 días se reducirá a 1 día y de 13 personas se reducirá a 9 personas al mes de acuerdo al Cuadro N° 13:

**Cuadro N° 13: Beneficio por la Reducción del Proceso de Inventario Mensual**

<b>Forma Actual</b>					
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Días</b>	<b>Costo Día Hombre</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Costo Total Anual</b>
Analista de Inventario	2	3	S/. 83.33	6	S/. 3,000.00
Auxiliar de Inventario	1	3	S/. 66.67	6	S/. 1,200.00
Operarios de Almacén	10	3	S/. 36.67	6	S/. 6,600.00
<b>Total</b>					<b>S/. 10,800.00</b>

<b>Nueva Metodología</b>					
<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total Días</b>	<b>Costo Día Hombre</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Costo Total Anual</b>
Analista de Inventario	1	1	S/. 83.33	6	S/. 500.00
Auxiliar de Inventario	1	1	S/. 66.67	6	S/. 400.00
Operarios de Almacén	7	1	S/. 36.67	6	S/. 1,540.00
<b>Total</b>					<b>S/. 2,440.00</b>

<b>Beneficio Anual</b>	<b>S/. 8,360.00</b>
------------------------	---------------------

*Elaboración: Propia*

El beneficio total anual, efectivo a partir del séptimo mes, por la reducción del tiempo y costo del proceso de inventario mensual es de S/. 8,360.

**d) Reducción de Almacén Externo:** Con la nueva metodología se reducirá el área alquilada al almacén Alcosa. En total se reducirá 100 m<sup>2</sup>, lo cual podemos apreciar en el Cuadro N° 14:



**Cuadro N° 14:** Beneficio por la Reducción de Almacén Externo

Forma Actual				
Almacén	Área (m2)	Costo (m2)	Tiempo ( Mes)	Costo Total Anual
Alcosa	100	S/. 19.50	7	S/. 13,650.00
<b>Total</b>				<b>S/. 13,650.00</b>

Nueva Metodología				
Almacén	Área (m2)	Costo (m2)	Tiempo ( Mes)	Costo Total Anual
Alcosa	0	S/. 19.50	7	S/. 0.00
<b>Total</b>				<b>S/. 0.00</b>

<b>Beneficio Anual</b>				<b>S/. 13,650.00</b>
------------------------	--	--	--	----------------------

*Elaboración: Propia*

El beneficio total anual por la reducción del almacén externo es de S/. 13,650.

• **Beneficios Intangibles:**

a) Incremento de la satisfacción de los clientes externos e internos: Se logrará una mayor satisfacción de los clientes, dado que se logrará atender los pedidos en el tiempo acordado, manteniendo la calidad de los productos.

b) Alta Confiabilidad de los resultados: Se contará con información certera y altamente confiable.

c) Mejora de Relaciones entre el área comercial, planta y servicio al cliente.

d) Estandarización de los procedimientos de la empresa: La empresa logrará estandarizar sus procedimientos de manejo y gestión de inventarios.

## 5.2. RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PLANTEADA

Para analizar los resultados que se obtendrán con la información planteada, se calculará el Costo-Beneficio, TIR y VAN. Cabe mencionar, que se analizará el beneficio obtenido en un periodo de 1 año, el cual demuestra un tiempo de madurez de la metodología dentro de la organización.

De acuerdo a lo calculado anteriormente, se obtuvo un Costo Total de Implementación de S/ 57,629 (Egresos), un Beneficio Total de S/90,340 (Ingresos) y Soporte a la Implementación de S/. 16,100. El análisis de Costo-Beneficio se muestra en el siguiente Cuadro N° 15:

**Cuadro N° 15:** Resumen Costo - Beneficio

	Años	
	0	1
<b>Ingresos (I)</b>	S/. 0	S/. 90,340
<b>Egresos (E)</b>	S/. 57,629	S/. 16,100
<b>Inversión</b>	S/. 57,629	S/. 0
<b>Soporte a la Implementación</b>	S/. 0	S/. 16,100
<b><math>\Sigma (I - E)</math></b>	-S/. 57,629	S/. 74,240

<b>Tasa</b>	20.00%
-------------	--------

<b>VAN</b>	<b>S/. 4,237.67</b>
<b>TIR</b>	<b>28.82%</b>

*Elaboración: Propia*

Del análisis anterior, se obtiene un VAN de S/. 4,237.67 y un TIR de 28.82%. Con estos valores obtenidos, se puede concluir la factibilidad de la implementación propuesta que será realizada por el área de Compras e

Inventarios; dado que el costo-beneficio que se obtendrá en la gestión de los inventarios de Mepal S.A.C. es mayor al total de gastos a incurrir.

## **CAPÍTULO VI**

### **ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y SISTEMA PROPUESTO**

#### **6.1. COMPARATIVO DE LOS CÓDIGOS Y LISTAS Y RUTAS (BOM) DE LOS MATERIALES DE ALMACÉN**

- **SISTEMA EXISTENTE:**

- Presenta 9,273 códigos de materias primas, 3584 códigos de producto terminado y 465 códigos de producto semiprocesado.
- No se encuentra definida adecuadamente la unidad de medida de los artículos.
- No existe única descripción para un artículo, haciendo que la comunicación entre los miembros de la organización se dificulte.
- Se tenía 2 áreas que originaban códigos para las existencias, el área comercial y compras e inventarios.
- Las listas y rutas de los productos semiprocesados no consumían en sistema la cantidad y el artículo correcto que se solicitaba al almacén.

- **SISTEMA PROPUESTO:**

- Presenta 8,368 códigos de materias primas, 2,667 códigos de productos terminados y 376 códigos de producto semiprocesado.

- Se define unidades de medida para los artículos, los cuales facilitaran el despacho del almacén y también el consumo en el sistema a través de las listas y rutas revisadas.
- El manejo de una única descripción para un artículo permite que todos los miembros de la organización conozcan más de las características del producto y a la vez mejora la comunicación entre las diversas aéreas de la empresa.
- Se cuenta con un único responsable para la gestión de los códigos de las existencias, para este caso es el área de compras e inventarios.
- Con la unificación de códigos, se corrigió el consumo en sistema de las listas y rutas de los productos semiprosesados.

En el Cuadro N° 16 podemos apreciar la evolución de la cantidad de códigos de materia prima, producto terminado y producto semiprosesado para los años 2009 y 2010.

**Cuadro N° 16:** Evolución de la Cantidad de Códigos de Inventario

Inventario	Cantidad de Códigos		Variación
	2009	2010	
<b>Materia Prima</b>	9,273	8,368	-9.76%
<b>Producto Terminado</b>	3,584	2,667	-25.59%
<b>Producto Semiprosesado</b>	465	376	-19.14%
<b>Total</b>	<b>13,322</b>	<b>11,411</b>	<b>-14.34%</b>

*Elaboración: Propia*

Con la nueva metodología, se tiene una reducción de la cantidad de códigos ingresados al sistema ERP del 9.76%, 25.59% y 19.14% para los inventarios de materia prima, producto terminado y producto semiprocado respectivamente.

A nivel global de inventario, se tiene un reducción del 14.34% de la cantidad de códigos ingresados en el sistema ERP.

Luego de la unificación de los códigos de inventario, procedemos a la identificación con las etiquetas de código de barras a todas las existencias del almacén.

## **6.2. COMPARATIVO DE LOS SUBINVENTARIOS DE ALMACÉN**

- **SISTEMA EXISTENTE:**

- No se puede tener un control adecuado del nivel de inventario, debido a que no se sabe con exactitud la ubicación o proceso en el que se encuentra el material entregado.
- Consumo de material en el sistema se realiza directamente del almacén, lo cual provoca desfase entre cantidad física y la cantidad en el sistema, ya que se tiene que estar pendiente del consumo por parte de producción del material entregado.
- Material comprometido o designado para pedidos de clientes de acuerdo al cronograma de entrega se puede consumir en otros pedidos, lo cual genera incumplimiento en las entregas.

- **SISTEMA PROPUESTO:**

- El control de inventario aumenta, con lo cual se puede saber sin dificultad el estado y localización de los materiales entregados, así como también errores que se puedan presentar en cuanto a consumo en el sistema.

Consumo de material en el sistema se realiza sólo de subinventario permitido, con lo cual mejora el proceso de planificación y compra, lo que permite tener un mejor nivel de inventario.

- Material comprometido o designado para los pedidos de acuerdo al cronograma de entrega es ubicado en sistema y en físico en subinventario designado, de tal manera que ya no figura disponible en el almacén, con lo cual se evita no atender los pedidos programados para entrega al cliente.

### **6.3. COMPARATIVO DEL PROCESO DE TOMA DE INVENTARIO**

- **SISTEMA EXISTENTE:**

- Se realiza mensualmente inventario al barrer.
- El conteo se realiza durante 3 días. Durante esos 3 días, el almacén no recibe mercadería de proveedores ni atiende las solicitudes de pedidos de producción y despacho.
- Se emplea 13 personas para la toma de inventario.
- Proceso de tabulación de datos se hace de forma manual, lo cual hace que se realicen 2 o 3 conteos para validar las discrepancias entre las cantidad en físico con lo que indica el sistema.

- Dado el tiempo que se pierde realizando los recuentos, no se puede analizar las causas de las diferencias de inventario.

- Inventarios al barrer mensuales presentan altos ajustes en soles de material faltante y sobrante.

- **SISTEMA PROPUESTO:**

- Se realiza inventario cíclico mensual.

- El inventario cíclico se realiza durante 1 día. Durante ese día, el almacén no recibe mercadería de proveedores ni atiende las solicitudes de pedidos de producción y despacho.

- Sólo forman parte del inventario cíclico 9 personas.

- Ingreso de datos se hace mediante un loader al sistema.

- Disminuye el número de recuentos que se realiza en un 93%.

- Inventarios cíclicos permiten un mejor control y eliminación de los problemas que originan la inexactitud en los inventarios.

En la Figura N° 7 podemos apreciar la evolución del inventario de los años 2009 y 2010 de la empresa Mepal S.A.C.:



Figura N° 7: Evolución de la Valorización de Inventario 2009 y 2010 (Miles de Soles)

Items	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Materia Prima	S/. 1,260	S/. 1,177	S/. 1,141	S/. 1,067	S/. 1,129	S/. 1,040	S/. 1,158	S/. 967	S/. 1,098	S/. 904	S/. 873	S/. 765
Producto Terminado	S/. 852	S/. 835	S/. 747	S/. 537	S/. 423	S/. 365	S/. 324	S/. 350	S/. 357	S/. 342	S/. 339	S/. 363
<b>Total Inventario 2010 (Miles de Soles)</b>	<b>S/. 2,112</b>	<b>S/. 2,012</b>	<b>S/. 1,888</b>	<b>S/. 1,604</b>	<b>S/. 1,552</b>	<b>S/. 1,405</b>	<b>S/. 1,482</b>	<b>S/. 1,317</b>	<b>S/. 1,455</b>	<b>S/. 1,246</b>	<b>S/. 1,212</b>	<b>S/. 1,128</b>



Elaboración: Provia

De la Figura N° 7, concluimos que el valor del inventario en el año 2010 disminuye en un 46,6%. Adicional a ello, el valor de inventario en el año 2010 es menor en todos los meses a comparación del valor del inventario del año 2009.

#### 6.4. COMPARATIVO DE INDICADORES DE GESTIÓN

- **Rotación de Inventario:**

En el Cuadro N° 17, podemos apreciar el comparativo de la rotación de inventarios para los años 2009 y 2010:

**Cuadro N° 17:** Rotación de Inventario Año 2009 y 2010

Año	Costo de Ventas	Inventario Promedio	Valor del indicador (Veces)
2009	S/. 5,373,260	S/. 2,393,000	2.2
2010	S/. 5,208,853	S/. 1,789,000	2.9

*Elaboración: Propia*

Del cuadro anterior, podemos concluir que para el año 2010, el inventario rota cada 4.1 meses, mientras que para el año 2009, el inventario rota cada 5.45 meses. De acuerdo a lo anterior, la rotación de inventario en el año 2010 ha mejorado a comparación de la rotación de inventario del año 2009.

- **Inventario Dañado:**

En el Cuadro N° 18, podemos apreciar el comparativo de la rotación de inventarios para los años 2009 y 2010:

**Cuadro N° 18: Inventario Dañado Año 2009 y 2010**

<b>Año</b>	<b>Valor Inventario Dañado</b>	<b>Valor de Inventario Total</b>	<b>Valor del indicador (Veces)</b>
<b>2009</b>	S/. 331,304	S/. 2,450,000	13.52%
<b>2010</b>	S/. 57,283	S/. 1,128,000	5.08%

*Elaboración: Propia*

Podemos apreciar que para el año 2010 tenemos un 5.08% de inventario dañado, lo cual representa una mejora del 62% a comparación de año 2009.

• **Exactitud de Inventarios:**

En el año 2010, tenemos una evolución de la exactitud de inventario de 72% a 95%, este último es un síntoma de la mejora en la gestión de la confiabilidad de los inventarios de la empresa Mepal S.A.C. (Cuadro N° 19 y Figura N° 8):

**Cuadro N° 19: Exactitud de Inventarios 2010**

<b>Mes</b>	<b>Valor Inventario con Diferencia</b>	<b>Valor de Inventario Total</b>	<b>Exactitud de Inventario 2010</b>
<b>Enero</b>	S/. 591,360	S/. 2,112,000	72%
<b>Febrero</b>	S/. 402,334	S/. 2,011,668	80%
<b>Marzo</b>	S/. 434,285	S/. 1,888,195	77%
<b>Abril</b>	S/. 256,640	S/. 1,604,000	84%
<b>Mayo</b>	S/. 170,677	S/. 1,551,612	89%
<b>Junio</b>	S/. 112,413	S/. 1,405,167	92%
<b>Julio</b>	S/. 192,660	S/. 1,482,000	87%
<b>Agosto</b>	S/. 131,700	S/. 1,317,000	90%
<b>Septiembre</b>	S/. 116,400	S/. 1,455,000	92%
<b>Octubre</b>	S/. 62,300	S/. 1,246,000	95%
<b>Noviembre</b>	S/. 72,720	S/. 1,212,000	94%
<b>Diciembre</b>	S/. 59,577	S/. 1,128,000	95%

*Elaboración: Propia*

**Figura N° 8: Exactitud de Inventarios 2010**



**Elaboración: Propia**

De la figura anterior, podemos concluir, que se tiene una mejora del 23% en la confiabilidad de los inventarios de la empresa Mepal S.A.C.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- 1.** La implementación de las herramientas del lean manufacturing en la gestión de los inventarios de la empresa Mepal S.A.C. permite que se desarrolle con mayor grado de confiabilidad, lo cual repercute directamente en las demás áreas de la empresa que dependen de la exactitud de los inventarios para el desarrollo de sus funciones.
- 2.** Los beneficios a obtener con la implementación de las herramientas del lean manufacturing para la mejora de la confiabilidad del nivel de los inventarios, supera los gastos de inversión y seguimiento de la implementación que demanda la operatividad de la implementación; concluyéndose así la factibilidad y rentabilidad de la solución.
- 3.** El gerente general y los diferentes jefes de la empresa Mepal S.A.C. lograron valorar la importancia de la confiabilidad del nivel de los inventarios, reconociendo en primer punto las dificultades que tenían anteriormente, a fin de realizar una gestión eficiente de los recursos y una ejecución exitosa de los procesos que lideran en la empresa.
- 4.** La revisión, rediseño, estandarización y automatización de las actividades de almacén facilitaron las condiciones de recepción, almacenamiento, acondicionamiento y control de los inventarios en físico y en el sistema ERP.
- 5.** El realizar inventarios cíclicos continuos no sólo reducirán las diferencias del inventario, sino que el beneficio se extenderá a la identificación y

posterior eliminación de los procesos que generan la inexactitud de los registros.

## **RECOMENDACIONES**

- 1.** El equipo seleccionado para el desarrollo de la implementación de las herramientas del lean manufacturing debe estar conformado por el personas que tengan amplio conocimiento de las actividades y procesos de la empresa tanto físico como en el sistema ERP.
- 2.** Realizar constante seguimiento al avance de cada una de las etapas en que se divide el proceso de revisión de códigos y listas y rutas, de tal manera que se pueda lograr en el tiempo determinado.
- 3.** Se recomienda extender la filosofía lean manufacturing a las demás área de la empresa, concientizando al personal de los beneficios que conlleva a utilizar esta filosofía.
- 4.** Fomentar y reforzar la mejora continua en todos los integrantes de la empresa.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 1. Lean Manufacturing:** Conjunto de herramientas ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.
- 2. Inventario:** Conjunto de productos que se almacenan con el fin de satisfacer demanda futura
- 3. Activo Líquido:** Es aquel que puede transformarse rápidamente en dinero sin que esto implique una pérdida de valor.
- 4. WIP (Work in Process):** Consiste en todos aquellos materiales, partes o montajes en los cuales se está trabajando o que esperan a ser procesados dentro del sistema de operaciones.
- 5. ERP (Enterprise Resource Planning):** Son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.
- 6. Ficha Kardex:** Documento en donde se registra todos los datos de movimientos de los materiales de almacén, de tal forma que siempre se pueda saber la cantidad del material existente.
- 7. Tecnología de la Información (TI):** Aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información.



**8. Rotura de Stock:** Circunstancia lamentable que refleja la ausencia o escasez de suficiente stock de productos en un momento dado debido a falta de previsión.

**9. Punto de Reposición:** Nivel de inventario de un artículo que señala la necesidad de realizar una orden de reabastecimiento.

**10. EOQ (Economic Order Quantity):** Es un método que, tomando en cuenta la demanda determinística de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario, y el costo de ordenar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto. El principio del EOQ es simple, y se basa en encontrar el punto en el que los costos por ordenar un producto y los costos por mantenerlo en inventario son iguales.

**11. Código de Material:** Es un sistema de identificación, el cual es un número único diseñado para identificar de manera inequívoca cualquier material.

**12. Listas y rutas de productos:** Es un listado de los componentes de los productos, en el cual se especifica los materiales y las cantidades que lo conforman.

**13. Denominador de Descripción:** Conjunto de característica, variables o atributos que sirven como base para la uniformidad en el desarrollo de las descripciones de los artículos del almacén.

**14. JIT (Just in Time):** Es una política de mantenimiento de inventarios al mínimo nivel posible donde los proveedores entregan justo lo necesario en el momento necesario para completar el proceso productivo.

**15. SMED (Single-Minute Exchange of Die):** Este concepto introduce la idea de que en general cualquier cambio de máquina o inicialización de proceso debería durar no más de 10 minutos.

**16. TPM (Total Productive Maintenance):** Filosofía que se enfoca en la eliminación de pérdidas asociadas con paros, calidad y costes en los procesos de producción industrial

**17. Loader:** Software que permite la migración de datos de forma masiva de una plantilla en Excel hacia el sistema ERP.

**18. Indicador de Gestión:** Es un porcentaje, razón o equivalencia que evalúa e informa sobre el comportamiento de una variable en un periodo de tiempo específico en el tiempo, que permite observar la situación y tendencias de cambio generadas en el proceso evaluado.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Lonnie Wilson. How to Implement Lean Manufacturing. McGraw Hill Professional. 2009.*
2. *Maurer Robert. El Camino del Kaizen. Ediciones B. 2006.*
3. *Antier, Peter. Manual Práctico de la Gestión de Stocks. Ibérico Europea Ediciones 1969.*
4. *Cuatrecasas José. Gestión de Stocks y las Necesidades de Materiales. Ediciones Gestión 2000, 1999.*
5. *Lledó Pablo. Gestión de Proyectos. Pearson Educación S.A, 2007. Argentina.*
6. *Mepal S.A.C., Corporación Carvajal. Página Web: <http://www.carvajalespacios.com/>, 07/08/2013.*