

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL

**Rediseño de procesos para la gestión de la cadena de suministro de
una embotelladora de bebidas mediante la aplicación de los
modelos BPM y mapas de flujo de valor**

Memoria para optar al grado de Licenciado en
Ciencias en la Administración de Empresas, y al
título de Ingeniero Comercial.

Manar Afana

2014

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme acompañado y guiado en esta experiencia, por ser mi fortaleza, mi luz y mi motivación y por permitirme cumplir mi sueño.

A mis papas Afaf y Ziyad por su amor incondicional y por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mis hermanos Malak y Nadim por la motivación e inspiración que me han dado y por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

A todos aquellos que me han apoyado en el proceso y que lo han hecho una increíble e inolvidable experiencia.

A mi profesor Rodrigo Vergara que sin él no pude haber terminado este proyecto, le agradezco por brindarme su apoyo a lo largo de mi carrera, por confiar en mí, y por motivarme a seguir superándome cada día más.

Índice

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1	Razon
es personales para realizar el estudio.....	7
1.2	Plant
eamiento del problema de investigación.....	8
1.3	Justif
icación del estudio para la escuela de Ingeniería Comercial.....	11
1.4	Meto
dología.....	11
1.5	Objet
ivos del estudio.....	12
1.6	Limit
aciones del estudio.....	12

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Competitividad y reseña de la Gestión por Procesos.....	15
2.2 La Cadena de suministro como factor relevante de competitividad.....	16
2.3 El concepto de Proceso de Negocio.....	19
2.4 Tipos de Procesos de Negocio.....	20
2.5 Mejora continua de los procesos.....	21
2.6 El ciclo de mejora PDCA.....	22
2.7 Metodología BPM (Business Process Management).....	24
2.7.1 Las fases del BPM.....	25
2.7.2 Motivos de elección de la metodología de BPM.....	27
2.8 El rol de la Tecnología de la Información (TI) y el BPM.....	29
2.9 Metodología Kaizen.....	33
2.10 Modelo de Mapa de Flujo de Valor.....	36

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SUS PROCESOS

3.1	Antecedentes de la empresa.....	41
3.2	Descripción del área de aplicación.....	46
3.3	Los procesos de Embotelladora	
3.3.1	Mapa de Procesos de Embotelladora.....	47
3.3.2	Identificación de los procesos críticos de la cadena de suministro de Embotelladora.....	48
3.3.3	Descripción de los principales procesos de la cadena de suministro de Embotelladora	
3.3.3.1	Proceso de Picking.....	56
3.3.3.2	Proceso de control de existencias.....	58
3.3.3.3	Proceso de registro de mermas.....	61

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE EMBOTELLADORA.

4.1 Mejora de la estructura organizacional

4.1.1	Estrategia de Cadena de Suministro integrada.....	65
4.1.2	Gobernanza: El cargo de Supply Chain Manager.....	66
4.1.3	El cargo de Supply Chain Manager en Embotelladora.....	68

4.2 Mejora de los procesos críticos de la cadena de suministro

4.2.1	Proceso de Picking	
a)	Planeamiento y estrategia.....	70
b)	Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas.....	71
c)	Diseño y modelaje (to-be).....	73
d)	Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación.....	77
4.2.2	Proceso de Toma de Inventario	
a)	Planeamiento y estrategia.....	77
b)	Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas.....	78
c)	Diseño y modelaje (to-be).....	79
d)	Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación.....	81
4.2.3	Proceso de Registro de Mermas	
a)	Planeamiento y estrategia.....	82

b) Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas.....	82
c) Diseño y modelaje (to-be).....	84
d) Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación.....	84

4.3 Mejora de los Sistemas de información actuales

4.3.1 Situación actual.....	85
4.3.2 Propuesta de mejora.....	86
4.3.3 Costos de la implementación.....	88

4.4 Sugerencias y recomendaciones para la organización del proyecto.....90

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE VALOR

5.1 Propuesta de Valor.....93

5.1.1 Indicadores de desempeño (KPI).....93

5.1.1.1 Indicadores de desempeño (KPI) del Área de Patio.....93

5.1.1.2 Indicadores de desempeño (KPI) de la cadena de suministro.....94

5.1.1.3 Indicadores de desempeño de la implementación de un SGA.....95

5.1.2 Beneficios de las mejoras en términos monetarios.....96

5.1.2.1 Beneficios de las mejoras de los procesos de patio.....97

5.1.2.2 Beneficios de la mejora a la cadena de suministro.....98

5.1.2.3 Beneficios de la implementación de Easy WMS.....99

5.1.3 Resumen Beneficios versus Costos.....100

CAPÍTULO VI: CASO DE ESTUDIO

6.1 Caso de Estudio.....105

6.2 Anexo caso.....113

BIBLIOGRAFÍA

1. Libros consultados.....	114	Libro
2. Artículos y documentos.....	115	Artículo

3.		Tesis
	consultadas.....	116
ANEXOS		
1.		Anex
	o 1.....	117
2.		Anex
	o 2.....	121
3.	Anexo 3.....	123

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En el capítulo I, la autora plantea las razones personales que la han incentivado a realizar el estudio dentro de los cuales se destaca el interés por el área operacional, especialmente en el tema de gestión de la cadena de suministro, y expone la importancia del estudio para la Escuela de Ingeniería Comercial, además plantea el problema de investigación, establece los objetivos, y expone las limitaciones encontradas durante el desarrollo de esta tesis. Así mismo describe el diseño metodológico que ha de aplicar para plantear mejoras y soluciones a los problemas descritos.

1.1 Razones personales para realizar el estudio

Durante sus años de estudio en la Escuela de Ingeniería Comercial de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la autora desarrolló un fuerte interés por el área operacional, especialmente en el tema de gestión de la cadena de suministro, la cual es una práctica que permite a las organizaciones mejorar sus principales procesos internos, para así mantener o aumentar su competitividad, satisfacer apropiadamente los requerimientos del mercado y gerenciar adecuadamente procesos propios y externos que afectan a la organización

No obstante lo anterior, éste es un tema relativamente nuevo en Chile ya que pocas empresas lo aplican sistemáticamente para lograr ventajas competitivas.

Motivada por el tema, durante el semestre de intercambio estudiantil que realizó en la Universidad de Millersville, Estados Unidos, la autora tomó cursos de especialización relacionados con la cadena de suministro y el mejoramiento de procesos, donde reconoció la importancia de estas materias, a través del análisis de casos de empresas estadounidense que han aplicado los conceptos de gestión de la cadena de suministro como parte de sus estrategias, y cómo ello les ha beneficiado, pues esta práctica es mucho más común en dicho país, en comparación con Chile.

En Junio de 2013, la autora tuvo la oportunidad de interiorizarse en dicha área, durante su segundo periodo de práctica profesional, que realizó en la empresa Coca Cola Embonor S.A., en la planta de Concón, en el área de logística y distribución, donde tuvo la posibilidad de observar y analizar algunos problemas de suministro de producto, provocado por la falta de integración entre las áreas de la cadena operacional de la firma, que pueden ser solucionados o

minimizados con la aplicación de técnicas de mejoramiento de procesos en su cadena de suministro, desde la estimación de las ventas hasta la adquisición de insumos, incluyendo la logística de distribución y el almacenaje en el área de patio.

Al implementar mejoras y cambios en los procesos de una empresa, no se trata sólo de cambiar un específico proceso para adoptar una mejor tecnología, o simplemente para acelerar una actividad, sino que se trata de analizar y evaluar cuáles son las mejores opciones de agregación de valor al EBITDA de una organización, a nivel de procesos, a nivel de una planta y a nivel general de la empresa, ya que cada proceso debe aportar su contribución a la estrategia competitiva de la organización, y ese enfoque hace la diferencia entre el aportado por un ingeniero comercial, que posee una mirada amplia de la organización y es capaz de salirse de lo específico para observar a todo desde afuera, y ver cómo un cambio afecta en toda la cadena, a otro tipo de enfoque profesional, que sólo se enfoca en mejorar aspectos específicos de un proceso, sin medir sus impactos en toda la organización. Esto genera una motivación adicional para la autora, para mostrar en este estudio cómo llevar a cabo una mejora específica, pero considerando todo su impacto en la organización, utilizando para ello las metodologías disponibles recomendadas por las mejores prácticas de la industria.

Para finalizar, es de interés de la autora dar a conocer una utilización de algunas de las técnicas empleadas en el mejoramiento de procesos, como la metodología BPM¹, y el mapa de flujo de valor de procesos, con lo cual la autora expondrá una perspectiva práctica y que sirva de consulta para quienes deseen en el futuro profundizar en el tema.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

Clásicamente, la organización de empresas se ha inspirado en el modelo taylorista, mediante el cual, estructuras verticales como Divisiones, Departamentos, Servicios y Unidades, esencialmente independientes, se encargaban de controlar y desarrollar las actividades del procesos que les correspondía por especialización de tareas. Estos sistemas organizacionales comenzaron a implantarse a principios del siglo XX y cumplieron, sin duda, su objetivo principal: el aumento de la productividad². Sin embargo, a medida que avanzaba el tiempo, surgían nuevos modelos de administración cada vez más flexibles, como una respuesta a un medio cambiante y competitivo. A nivel genérico, la evolución se puede resumir en tres grandes eras: la primera se caracteriza por la organización funcional, la especialización y las actividades separadas; la segunda era se caracteriza por la organización en red, con surgimiento de los conceptos de empresas integradas, de las cadenas de valor y de la importancia de los procesos, que se materializa en el surgimiento de la administración por procesos; y la tercera era se caracteriza por la organización conectada y global, fortaleciendo la gestión por procesos

¹ Business Process Management (BPM) es una metodología que propicia una visión integrada de la administración del ciclo de vida de los procesos, procurando maximizar la efectividad del negocio, usando la tecnología como medio para mejorar la visibilidad de los procesos y el control de gestión.

² Blog de Ricardo Ruiz de Adana Pérez, médico cirujano y profesor de numerosos cursos de gestión por procesos.

y con el surgimiento de los conceptos de la cadena de suministro y la gestión del conocimiento y el uso de las redes sociales.

La gestión por procesos determinó una nueva visión de la organización, más orientada a las necesidades y expectativas que tanto clientes como profesionales esperan y, por lo tanto, a la resolución de problemas de acuerdo con un enfoque más lógico y una visión horizontal de la organización, mediante el análisis de los flujos de trabajo que intervienen en el desarrollo de los diferentes procesos, ya sea en la producción de bienes o de servicio, intentando en todo momento añadir valor a esa cadena de acciones con el fin de provocar una mejora de los resultados de la organización.

Con este nuevo enfoque, los administradores se fueron dando cuenta de la importancia de gestionar los procesos, y la relevancia de seguir mejorándolos de manera continua, por lo que adoptan herramientas y estrategias que facilitan y propenden a la planificación y al control de gestión, tales como la reingeniería de procesos, la gestión de calidad total (TQM), seis sigma, lean manufacturing, y las normas ISO 9000, entre otros. En todos estos modelos, la gestión por procesos exige una coordinación entre las áreas internas de una organización, así como con proveedores y distribuidores, al tiempo que requiere de una cultura de mejora continua claramente establecida y adoptada al interior de la firma, cuyos elementos clave para garantizar la prosperidad, e incluso la supervivencia de la empresa, son la cooperación interna y la orientación hacia el cliente. No obstante, muchos ejecutivos no han comprendido cabalmente la potencia y cobertura de estos modelos, y creen que gestión por procesos es optimizar a aquellos procesos principales de la organización, como el proceso productivo y el proceso comercial, ignorando la importancia de plasmar al mismo tiempo, una cultura de desarrollo organizacional orientada a la mejora continua y a la gestión del cambio, de esa manera tradicional, se tiende a mantener las estructuras tradicionales, de áreas funcionales poco integradas, que mantienen procesos quebrados e ineficientes, en lugar de innovar, creando una organización adecuada que facilite la coordinación interna entre las diferentes áreas funcionales de una empresa.

El presente estudio, se concentra en el mejoramiento de procesos en una empresa embotelladora (en adelante “Embotelladora”) específicamente en el área de logística que presenta problemas en varios de sus procesos.

Embotelladora ha tenido un sostenido crecimiento en sus niveles de operación y ventas en los últimos años, lo cual le ha permitido lanzar nuevos productos y alcanzar nuevos mercados, lo que ha significado un aumento en su complejidad operativa, generando mayores necesidades de coordinación en las diferentes áreas que componen la cadena de suministro, Sin embargo, la empresa presenta síntomas de procesos quebrados en el área de patio³, que se reflejan en sus

³ Patio: se refiere al lugar donde se almacenan los productos, se ordenan los pedidos y se hace el despacho hacia las sucursales y los clientes finales.

niveles de inventario, pues a menudo la empresa se queda en condición de stockout⁴ en ciertos productos o con exceso de inventario en otros. El stockout significa déficit de inventario, e implica ventas perdidas, lo cual impacta a la firma en dos aspectos: en primer lugar, en el ámbito financiero, pues el nivel de ventas pudo haber sido mayor si tuvieran los productos, y en segundo lugar- impacta en el posicionamiento de la empresa, pues como hay competencia en el mercado, si los clientes no encuentran el producto que buscan de la marca, comprarán el de la competencia. Por otra parte, el exceso de inventario genera problemas, dado que las existencias se transforman en capital inmovilizado, y si no se vende rápido se transforman en mermas a causa de vencimiento de fecha (20% de las mermas es causado por vencimiento de fecha), además de ocupar espacio en la bodega. Por otro lado, muchas veces el stockout es solo virtual y no real, ya que el sistema de inventario muestra falta de stock para ciertos productos, cuando ellos en realidad están disponibles en el inventario físico.

Otro síntoma de problema son las mermas de productos, Embotelladora presenta un elevado monto de mermas en su patio de almacenaje, superando en alrededor del 100% los rangos permitidos por la gerencia. Lo anterior, junto con un aparente desorden en el registro de los datos de inventario, dificulta la identificación de las causas exactas del problema.

Otro síntoma de problema, tal vez más grave aún, que presenta en el patio de almacenaje, es la ineficiencia del proceso de “picking”⁵, pues se gasta mucho dinero en horas extra de empleados, producto de un pedido que queda mal armado o con errores, lo que obliga a realizar un nuevo “picking”, de manera manual, lo que genera mayor probabilidad de cometer errores.

Junto con lo anterior, también existen problemas con respecto al flujo de información que hay entre las diferentes áreas de Embotelladora, pues el sistema de información ERP que se usa actualmente no les brinda el apoyo necesario a los administrativos para planificar y controlar las actividades diarias. Un ejemplo claro es el trabajo que debe realizar a diario el Jefe de Patio, para revisar y controlar los procesos propios del almacenaje, pues debe bajar toda la información desde el ERP a sus propias planillas Excel, para poder entenderla y analizarla, puesto que el sistema no le ofrece una capa visual lo suficientemente flexible y amistosa para satisfacer sus requerimientos, lo que dificulta el análisis de la información y aumenta la ineficiencia del control de operaciones, por el tiempo que se pierde por esta actividad, en lugar de dedicarlo a la supervisión y dirección de los procesos clave del área

Este estudio mostrará que la mayoría de los problemas que se reflejan en patio de almacenaje no son ineficiencias propias, sino que surgen a causa de una mala coordinación entre las distintas áreas que componen la cadena de suministro, en donde se incorpora el área comercial, además del área operacional. Es por esto, que el objetivo principal de esta tesis es aplicar mejoras sistemáticas a los procesos involucrados en la cadena de suministro de Embotelladora,

⁴ Stockout es un concepto que hace referencia a quedarse sin inventario de productos en bodega.

⁵ Picking, es el proceso de preparar y armar el pedido realizado por los clientes.

detectando oportunidades de optimización mediante el modelo de mapeo de flujo de valor de procesos, y utilizando la metodología de BPM, que permiten mediante pasos simples identificar el problema y llegar a una solución, cuyo efecto será aumentar la eficiencia no sólo en los procesos mejorados, sino que en el proceso principal de la empresa, que empieza con la estimación de la demanda, sigue con la programación de la producción y la compra de insumos, y finaliza con la entrega del producto final al cliente.

1.3 Justificación del Estudio para la Escuela de Ingeniería Comercial

El presente estudio indaga y analiza los procesos internos primarios (de producción y ventas) de Embotelladora, objeto del estudio, bajo una perspectiva gerencial integrada, lo cual es un aspecto esperado y deseable en la formación de ingenieros comerciales, especialmente bajo la perspectiva de la nueva malla curricular de la carrera, que fomenta no sólo el “saber” (tener conocimientos), sino también el “saber hacer”, lo que se traduce en la habilidad para aplicar modelos, herramientas y métodos para diseñar e implementar soluciones a los problemas organizacionales, evitando la mirada reduccionista de resolver problemas aislados y específicos, sino analizándolos como parte de un proceso global que tiene efecto sobre la cadena integrada de los procesos.

Además, y dado que el presente estudio analiza y plantea soluciones a problemas comunes que muchas empresas enfrentan, la autora se ha propuesto generar un Caso de Estudio, basado en esta tesis, que pueda ser utilizado para su análisis en el aula de clases, especialmente en aquellos ramos donde se estudian algunos de los modelos aquí planteados.

1.4 Diseño de la metodología

Esta investigación corresponde al ámbito de administración de operaciones aplicada, y sigue el método científico, que propone usar modelos y metodologías para establecer los problemas de manera empírica, para luego solucionarlos. Este tipo de investigación se puede entender como “la aplicación del método científico -por equipos interdisciplinarios- a problemas que comprenden el control y gestión de sistemas organizados (hombre- máquina), con el objetivo

de encontrar soluciones que sirvan mejor a los propósitos del sistema (u organización) como un todo, enmarcados en procesos de toma de decisiones”⁶.

En cuanto a la metodología de investigación, el presente estudio corresponde a una investigación aplicada, de característica descriptiva y propositiva, de diseño no experimental⁷, ya que la autora ha tenido que observar, describir y medir las actividades que componen los procesos reales de Embotelladora, y -con base en ello- ha diseñado una propuesta de mejora integrada de esos procesos, para solucionar los problemas detectados y contribuir a la competitividad de la empresa. El estudio es considerado no experimental ya que se basa en la descripción de una situación ya existente, y no intenta provocar intencionalmente una forma de experimento controlado.

Si bien la metodología utilizada en la presente tesis se formará a partir de la aplicación de varios modelos a un caso específico creado por la autora, la bibliografía estudiada indica que los problemas presentados en este estudio se suelen presentar -de manera similar- en la mayoría de las empresas industriales, situación que la autora comprobó durante su experiencia en sus dos períodos de práctica profesionales, por lo que en esta tesis se pretende plantear una forma de solucionar problemas de procesos específicos, que sirva también a otras organizaciones, considerando aspectos de integración entre todas las áreas de la empresa.

1.5 Limitaciones del estudio

1. Escasa literatura sobre la aplicación práctica de modelos de mejoramiento de procesos como el flujo de valor de procesos y la administración de cadena de suministro, por lo que generan un limitado marco de referencia.
2. Los hallazgos y propuestas de este estudio son válidos para la empresa que fue objeto de este estudio, y no necesariamente lo son para otras organizaciones.

1.6 Objetivos

Objetivo General

Rediseñar los procesos necesarios para la gestión integrada de la cadena de suministro de una empresa embotelladora, mediante metodología BPM y Flujo de Valor de Procesos, orientado

⁶ <http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/io/archivos/teorico/todo.pdf>

⁷ Roberto Hernández et. al., Metodología de la investigación, Ciudad de México, México, McGraw, 3° Edición, 2003

hacia el enfoque de mejoramiento continuo, que contribuya a incrementar el valor de la empresa.

Objetivos específicos

- Describir las metodologías BPM de mejoramiento de procesos y del Flujo de Valor de Procesos, para el diagnóstico y relevamiento de procesos, e incorporar elementos de la metodología Kaizen, así como del modelo DDTI, para plantear mejoras a los procesos de la firma objeto del estudio.
- Identificar los procesos de la Cadena de Suministro de la Embotelladora que presentan problemas críticos de integridad y eficiencia, y modelarlos mediante el mapeo de flujo de valor, para luego proceder a plantear posibles mejoras integrales de los mismos.
- Proponer a la Embotelladora el rediseño de los procesos de la Cadena de Suministro, y una nueva forma de gestionarlos, para que la firma evalúe la factibilidad política y técnica de su implementación. La fase de implementación del rediseño no forma parte de los objetivos de este trabajo.
- Generar un Caso de Estudio para alumnos de pregrado de carreras relacionados con la administración de empresas y cadena de suministro, con base en los elementos relevados en este estudio, y en el diseño final obtenido.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo, la autora presenta el desarrollo de los conceptos y modelos que sustentan el análisis y metodología aplicada a la empresa en estudio. Empezando por romper el paradigma de que el concepto de procesos es solo aplicable al área de producción, siguiendo con la evolución de la administración y la importancia de la perspectiva de entender a la empresa como un conjunto de procesos, dando el paso a la gestión de cadena de suministro. Luego, se profundiza en la importancia de la mejora continua como ventaja competitiva y los modelos más utilizados para la implementación de un sistema de mejora continua como lo es el modelo BPM, originado de la metodología clásica PDCA, con la diferencia de considerar la relevancia de las mejoras en cuanto a tecnología de información, pues hoy en día se puede lograr ventaja competitiva gracias a un buen uso de IT.

Finalmente, se presenta el modelo de mapeo de flujos de procesos, que permite el levantamiento de problemas en los procesos de una empresa, además de la detección de posibles puntos de mejoras. Es una herramienta potente que hoy en día es utilizada en las primeras etapas de los ciclos de mejoras continuas.

2.1 Competitividad y reseña de la Gestión por Procesos

Con el paso del tiempo, la mirada hacia la administración ha ido tomando diferentes enfoques, y las necesidades de las organizaciones son cada vez mayores y más exigentes; hoy en día la competencia es feroz gracias a la globalización, que ha generado nuevas amenazas, en término de nuevos competidores y nuevas tecnologías, lo que ha presionado a las organizaciones a adaptarse o desaparecer, generando una necesidad latente de mantenerse competitivas a través de mejoras continuas a los procesos, con la mira siempre en aquellos procesos que le generan valor al cliente.

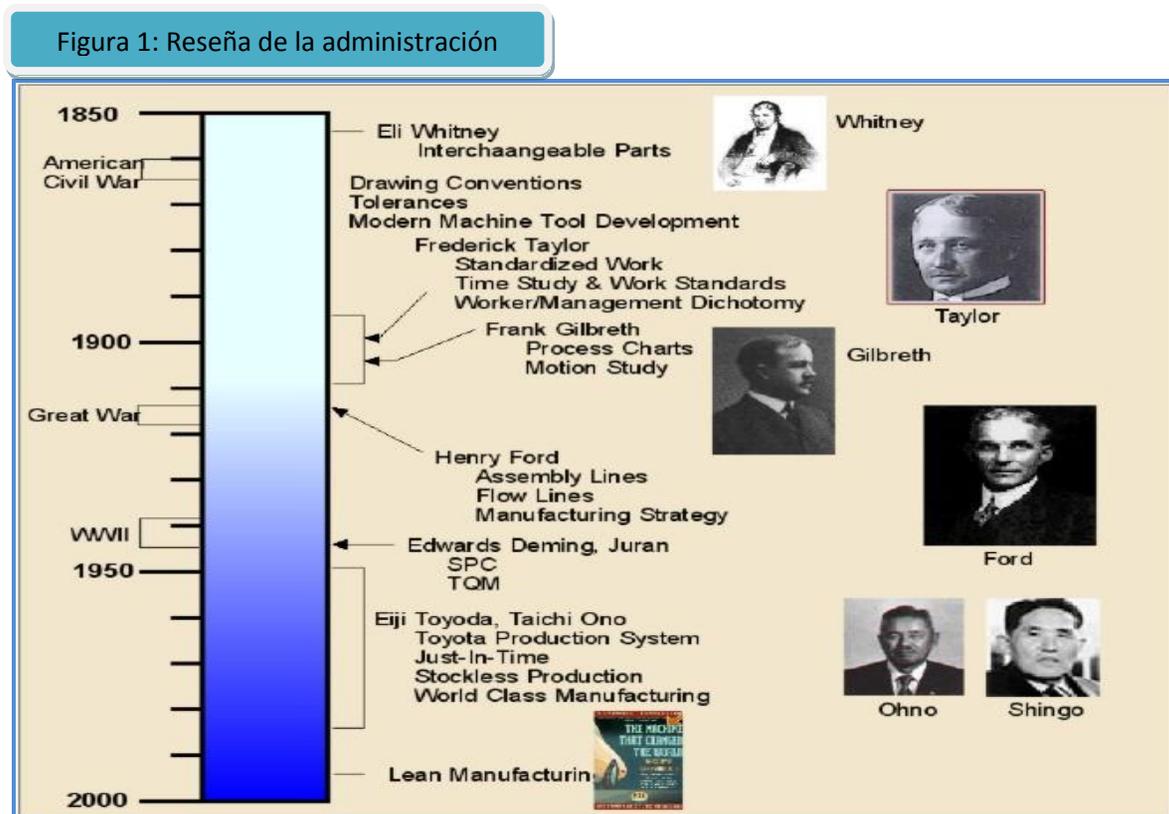
El enfoque anterior es diferente a las primeras teorías de la administración que se iniciaron en 1776, con la propuesta de Adam Smith acerca de la división del trabajo que elimina la artesanía, en su libro “La Riqueza de la Naciones”. Casi cien años después, en 1875 Frederick Taylor, padre de la Ingeniería Industrial, propuso la Administración Científica con el estudio de tiempos, y con ella, logró (entre otras cosas) que un trabajador sea mejor remunerado, a la vez que la fábrica contaba con mejores utilidades. Luego, los esposos Gilbreth, seguidores de Taylor, descubren que en todo proceso se manifiestan cuatro operaciones, las cuales son: transformación, transporte, espera e inspección. Además, los Gilbreth desarrollaron el estudio de movimientos y propusieron los 18 Therblig – micro-movimientos. Para 1910, en EE.UU., Charles Sorensen revolucionó la industria automotriz, con la Compañía Ford de Henry Ford, creando un sistema de producción como una línea de montaje, la cual se iniciaba con el chasis, seguía con la colocación de las partes necesarias, para que al final de la línea haya un modelo “T” listo para vender⁸. Luego de la Segunda Guerra Mundial, en Japón apareció Edward Deming, quién fue uno de los actores principales para la notable evolución de un Japón arruinado después de la guerra, gracias a la introducción de las Siete Herramientas Estadísticas

⁸ Charles E. Sorensen, “My Forty Years With Ford”, Wayne State University Press, 1956.

del Control de Calidad y otros conceptos fundamentales para la Calidad Total en las empresas japonesas⁹.

Luego surge el sistema Lean manufacturing, gracias al sistema de producción que ideó Toyota (justo a tiempo), y que fue expandiéndose al mundo occidental gracias a un equipo del MIT liderados por James Womack y Daniel Jones, quienes -además- dan origen a la connotación “Lean”. Estos investigadores no fueron los únicos pioneros en la materia, pero fueron los que consiguieron hacer llegar la filosofía “lean” a través de dos libros: “La máquina que cambió el mundo” y “Lean Thinking”.

La figura 1 representa la evolución que ha tenido la administración a lo largo del tiempo:



Fuente: Strategos Lean Manufacturing—Information-Training-Consulting.
 Sitio web: http://www.strategosinc.com/lean_manufacturing_history.htm.

Hoy, la administración no se enfoca en actividades específicas, sino en procesos que están conformados por un conjunto de actividades; las empresas se ven como un conjunto de procesos alineados estratégicamente para cumplir objetivos estratégicos de la misma, por lo que hoy se habla de procesos interrelacionados, que se refiere a la cadena de suministro.

⁹ Artículo escrito por Randrerv, Ing. Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.
 Sitio web: <http://construccionidi.wordpress.com/tag/gilbreth/>

2.2 La Cadena de suministro como factor relevante de competitividad

Se entiende por cadena de suministro (Supply Chain, SC) a todas las actividades y procesos que involucran a clientes y proveedores para que la mercancía sea producida y distribuida en las cantidades correctas, a los lugares correctos y a tiempo con el fin de satisfacer los niveles de servicios requeridos por el consumidor.¹⁰

Una cadena de suministro consta de tres partes: el suministro, la fabricación y la distribución. La parte del suministro se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación. La Fabricación convierte estas materias primas en productos terminados y la Distribución se asegura de que dichos productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas. Se dice que la cadena comienza con los proveedores de tus proveedores y termina con los clientes de tus clientes¹¹

La cadena de suministro no está limitada a empresas manufactureras, sino que se ha ampliado para incluir tanto “bienes tangibles” como “servicios intangibles”, que llegan al consumidor y que requieren -a su vez- insumos de otros bienes y servicios.

Luego, surge la administración de la cadena de suministros (SCM-Supply Chain Management) la cual nace en los 80's, en Chrysler Corporation, a cargo del Director de Compras Thomas Stallkamp, quien visualizó la necesidad de convertir el desastre financiero en que se encontraba Chrysler en un modelo de éxito. Lo que él propuso, y por lo que en la actualidad se rigen los SCM, fue establecer relaciones a largo plazo con los proveedores que fueran parte esencial del diseño y desarrollo de los productos. Para Stallkamp, la relación con los proveedores era básica debido a los problemas financieros que estaba afrontando Chrysler. Los proveedores diseñaron el Viper, automóvil que -desde su primer modelo- fue exitoso, debido a que Chrysler Corporation prácticamente no tenía dinero para invertir en investigación y desarrollo.

Con el crecimiento en la demanda por proveedores puntuales y eficientes, el concepto de la cadena de suministros continuó desarrollándose. En la actualidad, cuando se habla de SCM se refiere al proceso que envuelve el diseño y desarrollo de productos, el intercambio de información a través de toda una red de distribuidores y proveedores, la manufactura y la distribución de los productos para que lleguen a tiempo a su destino final, quien es el cliente¹².

Este desarrollo en el concepto de SCM ha abierto nuevos caminos. Para una empresa manufacturera, por ejemplo, la manera de hacer las cosas ha cambiado drásticamente debido a la revolución tecnológica actual, creando nuevas oportunidades de mejora en la administración

¹⁰ Sunil Chopra and Peter Meindl (2006). Supply Chain Management. 3° Edition. Capítulo 1. Entender qué es la cadena de suministro. Pearson/Prentice Hall

¹¹ Eder Luis Durango Hoyos “Generación de la cadena de suministro: alianza estratégica Y ventaja competitiva para las pymes”, Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín Facultad De Minas Medellín, 2008.

¹² Eder Luis Durango Hoyos “Generación de la cadena de suministro: alianza estratégica Y ventaja competitiva para las pymes”, Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín Facultad De Minas Medellín, 2008.

de la cadena de suministros y por ende creando una mejora continua en los procesos de las empresas.

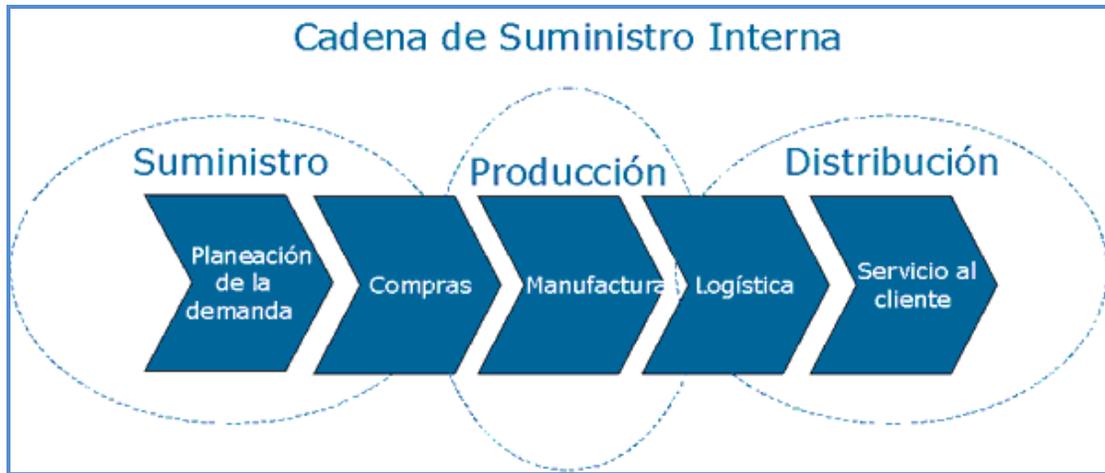
La gestión de la cadena de suministro incluye la gestión de los diferentes flujos que se dan en las relaciones internas y externas de las empresas: flujo de información, de materiales, de recursos y financieros. Es por este último aspecto, el flujo financiero, por el que se debe investigar también la relación entre los datos financieros de una empresa con la excelencia en logística, esto es, la aplicación de las mejores prácticas. Los datos sobre el desempeño económico de una empresa están relacionados directamente con su gestión y eficacia.

Otra definición simple de la gestión de la cadena de suministro la detalla el autor Ignacio Soret en su libro “Logística y marketing para la distribución comercial”. Para él, la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management, SCM) es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de una cadena de suministro, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo, tanto de las empresas individualmente como de toda la cadena de suministro (Council of Logistics Management, CLM). En definitiva, es la estrategia a través de la cual se gestionan actividades y empresas de la cadena de suministro¹³. La cadena de valor, si bien -como se ha mencionado- considera desde el proveedor hasta el cliente, sin embargo no siempre es externa, es decir se puede aplicar a un uso interno considerando una cadena de valor interna que va desde un proveedor interno hasta un cliente interno, que puede ser otro departamento de la empresa, a su vez ambos proveedores y clientes internos pertenecen a la cadena de suministro principal que sería la que considera al proveedor externo y cliente final.

En la figura 2 se muestra cómo es la cadena de suministro interna mientras que en la figura 3 se refleja la cadena de suministro ampliada:

Figura 2: Cadena de suministro interna

¹³ Ignacio Soret, “Logística y marketing para la distribución comercial”, ESIC editorial 2006.



El enfoque o la organización de la Cadena de Suministro ampliada permite integrar y sincronizar los esfuerzos de todos los participantes, en beneficio del consumidor final, lo cual a su vez genera sinergias, de las cuales, los beneficios son para repartirse equitativamente entre todos los jugadores.

Figura 3: Cadena de suministro ampliada



2.3 El concepto de Proceso de Negocio

¹⁴ Fuente : sitio web : http://www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Interactivos/Capacitacion_virtual/Introduccion_a_la_logistica_internacional/Modulo1/1-3-1.htm

¹⁵ Fuente : http://www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Interactivos/Capacitacion_virtual/Introduccion_a_la_logistica_internacional/Modulo1/1-3-1.htm

El concepto de proceso surge en el siglo dieciocho, cuando Adam Smith (en 1776) describe mediante su famoso ejemplo, el proceso de fabricación de un lápiz, donde destacó que las salidas pueden ser incrementadas mediante la división del trabajo.

Luego en los '90s, surge el concepto de reingeniería de procesos, aplicado por corporaciones estadounidenses, para que -años después- el concepto se empiece a usar a nivel mundial.

En la serie de normas internacionales ISO 9000 ("Sistemas de Gestión de la Calidad") se define un proceso como "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados" (ISO 9000:2005; pp. 7). Oscar Barros hace una importante distinción, al introducir el concepto de valor agregado en la definición de proceso, señalando que "un proceso es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas, que existen para conseguir un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida. Los procesos tienen entonces clientes que pueden ser internos o externos, los cuales reciben a la salida, lo que puede ser un producto físico o un servicio. Éstos establecen las condiciones de satisfacción o declaran que el producto o servicio es aceptable o no" (Barros, 1994; pp. 56). Thomas Davenport, uno de los pioneros de la reingeniería, señala que un proceso, simplemente, es "un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en CÓMO se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el QUÉ, característico de la focalización en el producto" (Davenport, 1993; pp. 5).

Hammer (1996) por su parte, establece la diferencia sustancial entre un proceso y una tarea, señalando que una tarea corresponde a una actividad conducida por una persona o un grupo de personas, mientras que un proceso de negocio corresponde a un conjunto de actividades que, como un todo, crean valor para el cliente externo. Al hacer esta comparación, Hammer hace la analogía con la diferencia que existe entre las partes y el todo. Por su parte, Ould (1995) lista una serie de características que deben cumplir los procesos de negocio y que refuerzan la posición de Hammer; según este autor, un proceso de negocio contiene actividades con propósito, es ejecutado colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades, con frecuencia cruza las fronteras de un área funcional, e invariablemente es detonado por agentes externos o clientes de dicho proceso, es decir un proceso lleva un conjunto de entradas desde una situación inicial hacia una situación futura con las entradas transformadas.

Según Chang (1996), un proceso es una serie de tareas que poseen un valor agregado, las cuales se vinculan entre sí, para transformar un insumo en un producto, ya sea este producto resultante un bien tangible o un servicio. Los procesos pueden ir desde simples actividades que se realizan día a día, como preparar una taza de café o hasta la fabricación de un automóvil.

Para Smith y Fingar (2003), los procesos son la fuente del diferencial competitivo de una empresa. Es la forma por la cual una organización entrega valor a sus clientes.

Un proceso es un conjunto ordenado de actividades repetitivas, las cuales poseen una secuencia específica e interactúan entre sí, transformando elementos de entrada en resultados. Los resultados poseen un valor intrínseco para el usuario o cliente (Pérez, 2010). Una definición similar a la anterior, que presenta a un proceso como un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc. (Bonilla, Kleeberg, y Noriega, 2010).

2.4 Tipos de Procesos

De acuerdo al impacto que generan en el resultado final, existen tres tipos de procesos en una organización: estratégicos, clave y de soporte (Camisón, 2009). Los procesos estratégicos son aquellos mediante los que la organización define y controla sus políticas, objetivos, metas y estrategias. Dichos procesos están relacionados con planificación, desarrollo de la visión, misión y valores de la organización. Éstos proporcionan las directrices y límites al resto de procesos, por lo tanto, afectan e impactan en la organización en su totalidad (De La Cruz, 2008).

Según Tovar y Mota (2007), los procesos clave son los que responden a la razón de ser del negocio y que impactan directamente en cualquier requerimiento de los clientes; en otras palabras, son los principales responsables de lograr los objetivos trazados en la empresa. Los procesos relacionados son todos aquellos que transforman recursos para obtener productos y/o brindar servicios; y dependen, básicamente, del tipo de organización y sus operaciones críticas.

Por otro lado, los procesos de soporte son todos aquellos que proporcionan los recursos necesarios y apoyan al desarrollo de los procesos clave de la organización (Tovar y Mota, 2007).

Muchos creen que los procesos en la empresa son aquellos relacionados al área de producción o transformación del producto. Sin embargo, el concepto de proceso -como ya se definió- se aplica a cualquier área, pues la transformación puede ser de cualquier insumo, incluyendo datos, documentos, activos financieros y materias primas, entre otros.

2.5 Mejora continua de los procesos

La mejora de los procesos es el estudio de todos los elementos del mismo; es decir, la secuencia de actividades, sus entradas y salidas, con el objetivo de entender el proceso y sus detalles, y de esta manera, optimizarlo en función a la reducción de costos y el incremento de la calidad del producto y de la satisfacción del cliente (Krajewski, Ritzman, y Malhotra, 2008).

Una mejora del proceso, según el departamento de IT de la universidad de Iowa (2013), se refiere a hacer el proceso más eficaz, eficiente y transparente. La mejora de procesos es relevante y se debe aplicar a todas las áreas, pues por naturaleza un proceso se transforma en obsoleto con el tiempo, por varias razones. Una organización que realiza mejoras de procesos se centra en la solución proactiva de problemas, con el fin de evitar aplicar un esfuerzo mayor en gestión de crisis, cuando el proceso llegue a etapas críticas de obsolescencia.

De la misma manera, la mejora continua (continuous improvement), es una filosofía “de nunca acabar”, que asume el reto del perfeccionamiento constante de los procesos, bienes y servicios de una empresa. “Esta filosofía busca un mejoramiento continuo de la utilización de la maquinaria, los materiales, la fuerza laboral y los métodos de producción” (Chase, Aquino y Jacobs, 2000:211).

La mejora continua de los procesos, es entonces, una estrategia de gestión, que consiste en el desarrollo de mecanismos que permitan mejorar el desempeño de los procesos y, a su vez, elevar la satisfacción de los clientes (Bonilla et alii, 2010).

Las mejoras continuas de los procesos permiten que la empresa logre:

- Ver el valor agregado de los proceso desde la perspectiva del cliente
- Evitar los silos de procesos mediante la comprensión de cómo un proceso impacta en otro, y finalmente afecta el cliente.
- Reducir costos innecesarios.

2.6 El ciclo de mejora PDCA

El ciclo PDCA (*plan, do, check, act*) o PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), también conocido como el Círculo de Deming, por ser William Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo -de forma sistemática- para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales). Dichos pasos a seguir en el proceso de mejora continua, son los siguientes:

Etapas de planificar (P): esta etapa se divide en 3 pasos importantes:

1. Seleccionar el problema: partiendo de la premisa de que un problema es un resultado que no se ajusta al estándar establecido, en este paso se identifican los problemas principales, los cuales deben ser vistos como oportunidades de mejora; finalmente, se seleccionará el problema más relevante mediante una matriz de ponderación de factores (Bonilla *et alii*, 2010).
2. Comprender el problema y establecer una meta: en este paso se revisará toda la data disponible del proceso para entenderlo completamente; es recomendable elaborar un diagrama de flujo del proceso o producto que se está estudiando (Singh, 1997).
3. Analizar las causas del problema: primero se debe realizar un *brainstorming* para poder determinar todas las causas potenciales; la siguiente actividad es hacer un análisis causa–efecto y determinar las causas más críticas, las cuales deberán ser clasificadas según los 6 recursos de los procesos explicados anteriormente (Bonilla *et alii*, 2010).

b) Etapa de hacer (H):

En esta etapa se debe proponer, seleccionar, y programar las soluciones ante los problemas principales encontrados. Las alternativas de solución deben atacar las causas críticas y ser analizadas desde distintos enfoques, de manera que sean de alto impacto sobre dichas causas. Para seleccionar la mejor alternativa, se deben establecer criterios de evaluación y elaborar una matriz que permita elegir la solución más adecuada. Respecto a la programación de la implementación de la solución elegida, primero es necesario determinar las actividades, recursos y designar responsables, así se podrá elaborar un cronograma de implementación (Bonilla *et alii*, 2012).

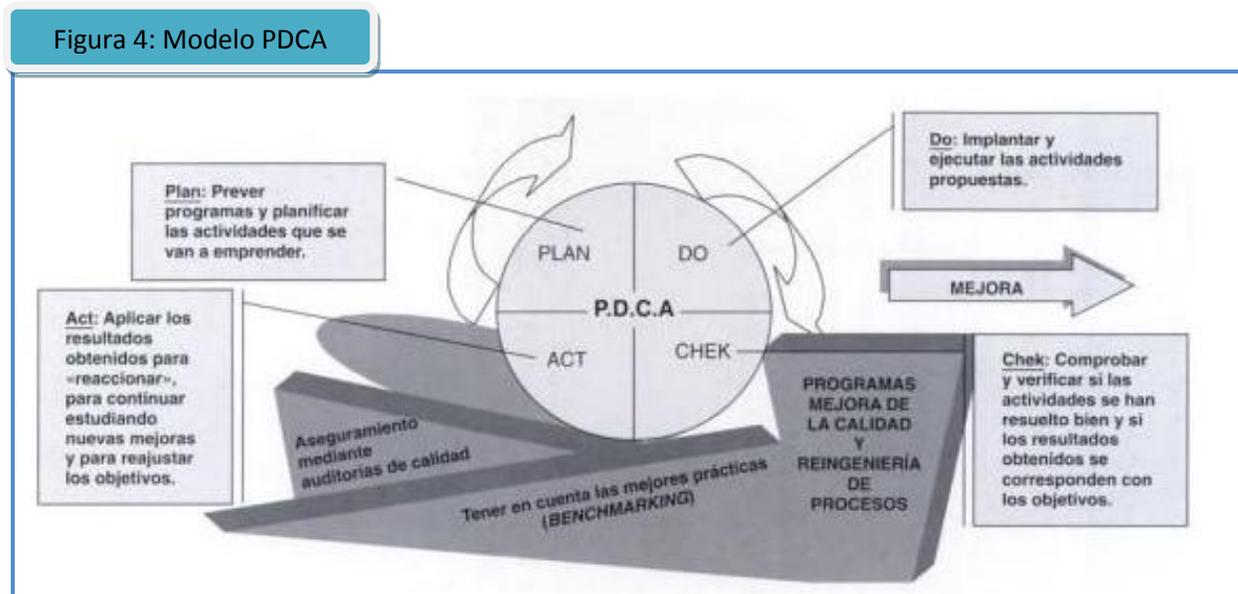
c) Etapa de verificar (V):

En esta etapa se determina la efectividad de la solución implementada. Para ello, se deben medir los resultados en función de desempeño con respecto al proceso antes del cambio. Podría ocurrir que los resultados no sean los esperados, entonces se deberá volver al análisis de las causas del problema, de lo contrario, se continuará con la siguiente etapa del ciclo PHVA (Singh, 1997).

d) Etapa de actuar (A):

Una vez que se ha verificado que la solución se ajusta a los niveles de desempeño deseados, es importante documentar los procedimientos de operación actuales, ya que una documentación eficiente permite la estandarización. Luego, se deben brindar las capacitaciones necesarias al personal involucrado. Del mismo modo, se deben establecer parámetros a controlar y que

permitan realizar un seguimiento adecuado al proceso. Finalmente, es importante difundir el proyecto de implementación y dar a conocer los resultados alcanzados.



Fuente: José Ramón Mora Martínez, “guía metodológica para la gestión clínica por procesos”, 2003 Ediciones Díaz De Santos S.A, Madrid, España.

Cabe destacar que esta metodología es genérica y se considera clásica dado que ha servido de base para muchas nuevas metodologías de las cuales se destaca la BPM, que además de poseer los elementos de la PDCA posee una dimensión tecnológica, que incorpora los sistemas de tecnología de información como parte importante en el mejoramiento de procesos y generación de ventaja competitiva.

2.7 Metodología BPM (Business Process Management)

Según Garimella, Lees y Williams (2008), “Es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías usadas para diseñar, analizar y controlar los procesos de negocio operacionales”.

A diferencia de UML (Unified Modeling Language) que está orientado a casos de uso, BPM está orientado a procesos. (Garimella, Lees y Williams, 2008).

Para Lauretis (2003) BPM es “un orden específico de actividades de trabajo, que se realizan en tiempo, en lugares específicos y por personas o sistemas, con un comienzo, un fin, con entradas y salidas claramente definidas” (Díaz, 2008)

Lauretis (2005) dice que BPM es la tecnología que evolucionó de los workflow. (Díaz, 2008) A través del modelado de actividades y procesos se puede lograr un mejor entendimiento del negocio. La automatización de procesos asegura que se comporten de la misma manera (Orantes, Gutiérrez, López. 2009).

Salim (2003) ofrece una definición más completa de la administración de procesos de negocios, indicando que ésta se enfoca en mejorar la gestión de los procesos de negocio de una compañía,

apoyado en la tecnología, alineando los recursos de la empresa y clarificando la dirección de la empresa para cumplir con las expectativas de los clientes. BPM es el intermediario para comunicar las necesidades de negocio a toda la compañía, a través de un entorno de orquestación entre personas, procesos y sistemas.

Es oportuno señalar que el BPM tiene un fuerte soporte del uso extensivo de Tecnología de Información (TI), debido a su complejidad y alcance. Su uso permite que los procesos sean monitoreados y evolucionen con la velocidad que el mercado exige. Para el éxito de la implementación del BPM, con el soporte de la TI (Tecnología de la Información), es esencial que haya el apoyo de la alta dirección y principalmente el alineamiento de los procesos con la estrategia organizacional (Cruz, 2008).

El concepto de BPM surgió en los Estados Unidos, y en 2003 comenzó a ser utilizado en escala por organizaciones interesadas en nuevas herramientas para la implementación y el control de sus estrategias.

Aunque el concepto de BPM es reciente, la percepción de administrar por procesos surgió mucho antes. Muchos autores han destacado la importancia de los procesos, como Davenport (1994), quien señaló que la énfasis de la visión de negocio no debe ser más por función o por departamento (área), y sí por procesos clave, lo que es corroborado por Hammer (2001), quien afirma que empresas orientadas hacia procesos representan el mejor modelo de gestión para un mundo en constante cambio. La gestión de esos procesos crea prácticas organizacionales más fuertes, que conducen a procesos más eficaces, lo que genera una satisfacción más elevada para las partes interesadas (ABPMP, 2009).

La administración de una empresa -en tiempos de rápidos cambios- exige una estructura dinámica y flexible, capaz de generar valor para todos los *stakeholders* simultáneamente, utilizando los recursos humanos, tecnológicos, financieros y productivos disponibles de forma eficiente y creativa, buscando eliminar por completo los desperdicios del negocio (Hammer, Champy, 1994). En este contexto, la gestión de procesos busca entregar resultado que tenga valor para el cliente, en forma de productos y servicios, organizando una serie de actividades transaccionales de la organización (Smith, Fingar, 2003; Hammer, 20001; Rummler, Brache, 1994). Las actividades que hacen parte de un proceso reciben una entrada, agregan valor a ella y entregan una salida al cliente y están directamente relacionadas a la coordinación del flujo de los objetos en la organización (Paim et. al., 2009; Gonçalves, 2000a).

La gestión de procesos de negocio es viable a partir de la identificación y organización de las actividades necesarias para producir y entregar bienes y servicios que atiendan las expectativas del cliente. La noción de procesos de negocio elimina la visión y la administración departamental del negocio, o sea, controla los procesos de punta a punta, o la finalización, que

son el conjunto relevante de actividades que crucen los límites funcionales de la empresa para, al final, entregar valor al cliente (ABPMP, 2009).

2.7.1 Las fases del BPM

Una forma de organizar el proceso de implementación del BPM es por medio de la división del proyecto en dos etapas distintas: el modelaje del estado actual (“*as is*”) y el modelaje y la optimización en el estado futuro (“*to be*”). La primera etapa representa el registro y entendimiento de los procesos en la situación actual a través de la creación de un modelo. La segunda etapa consiste en concentrar los esfuerzos del equipo para un refinamiento de los procesos. Este refinamiento debe objetivar y reducir los desperdicios de costo, tiempo y errores, y debe ser orientado por modelos de referencia y por la adopción de las mejores prácticas del mercado (Paim et. al., 2009; Baldam et. al., 2008).

Las etapas del ciclo de BPM son las siguientes (ABPMP, 2009)¹⁶:

- 1. Planeamiento y estrategia:** el ciclo comienza con la elaboración de un plan, definiendo objetivos y metas que coincidan con la estrategia de la empresa para la generación de valor para el cliente.
- 2. Análisis:** Su finalidad es entender los procesos actuales de la organización, cuáles son, a qué división pertenecen, y cuál es la situación actual del proceso (“As is”). Este análisis debe proporcionar una visión holística de todas las etapas necesarias para la atención de las necesidades del cliente, demostrando la situación actual del ciclo del pedido en la empresa estudiada.
- 3. Diseño y modelaje:** A partir del análisis anterior, en esta etapa se identifican las oportunidades de mejoras y se diseña la estructura que el proceso tendrá en el futuro (“To be”). Esta estructura involucra definiciones del dueño del proceso, de los itinerarios, reglas, papeles, métodos y métricas que serán utilizadas para que el proceso alcance su objetivo. La eliminación de cualquier actividad que no agregue valor al negocio será una de las premisas de este nuevo diseño.
- 4. Implementación:** Es la etapa de transformación del proceso actual hacia el proceso propuesto, aplicando las mejoras. El objetivo de esta etapa es crear un plan factible para conducir el proceso del estado “As-is” hacia el estado “To-be”. Es fundamental -en este momento- la adecuación de las competencias de los recursos humanos de la organización con las competencias necesarias para la ejecución del nuevo proceso.

¹⁶ ABPMP – Association of Business Process Management Professionals (2009); BPM CBOK – Business Process Management: common body of knowledge, Chicago, ABPMP.

El énfasis en esta etapa es garantizar que los recursos humanos de la organización acepten el cambio de la mejor forma posible, tornando más rápido la incorporación de las nuevas definiciones de reglas de negocio, procedimientos y métricas. Un factor determinante para la realización del cambio es el patrocinio de la alta administración, pues se entiende que la aceptación y apoyo de los ejecutivos transmite para la organización la motivación e incentivo necesario para obtener éxito en el periodo de cambio.

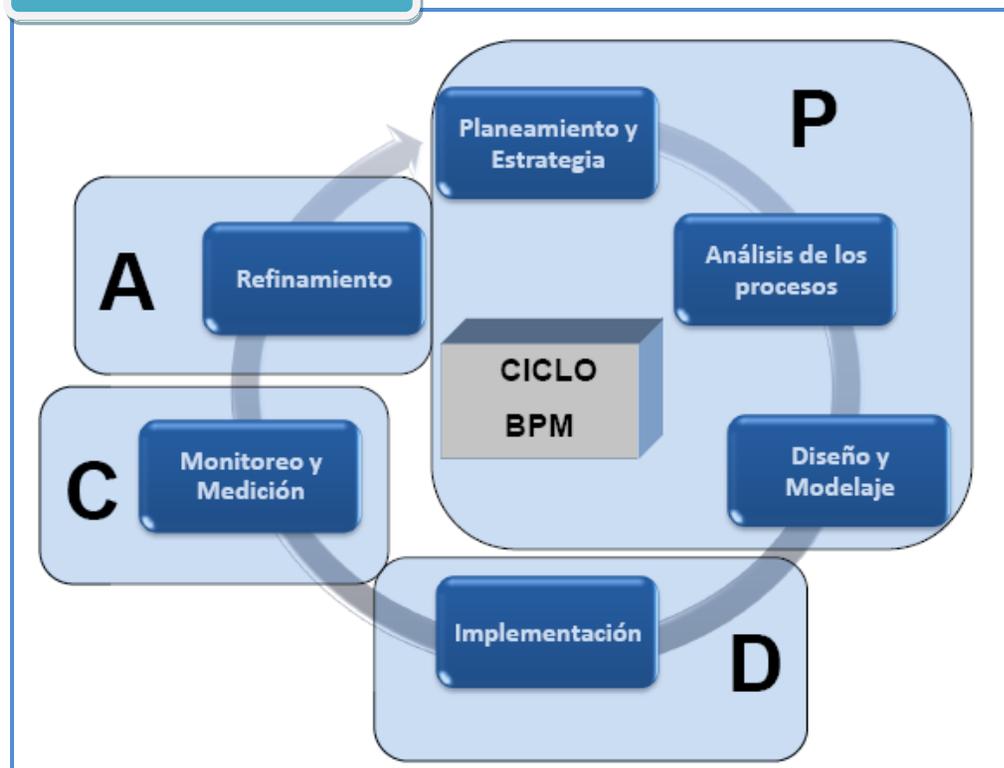
5. Monitoreo y medición (control): La continua medición y monitoreo son necesarios para asegurar que los nuevos cambios se hagan y que éstos estén alineados con la estrategia de la empresa, y que permitan el cumplimiento de las metas establecidas al inicio del ciclo. También el control ofrece información para que el gestor tome decisiones de ajuste, con el fin de alcanzar los objetivos de los procesos.

6. Refinamiento: La realización de ajustes en el curso de acción, proporciona la mejoría incremental necesaria para que el proceso evolucione continuamente. Siempre ocurren algunos cambios menores mientras se realiza la implementación, y es necesario ajustarlos para lograr los objetivos planteados anteriormente, pues aquí se destaca la importancia de la flexibilidad en la aplicación de lo propuesto en papel, ya que la rigidez puede llevar a resultados que no cumplan con la expectativa.

Como se ha planteado anteriormente, el mejoramiento de procesos es un circuito que sigue en el tiempo y no termina una vez que se logren los objetivos, pues las empresas son sistemas dinámicos, que se ven afectados por un entorno cambiante y que siempre necesitan estar actualizándose y buscando una mejora para seguir teniendo una ventaja competitiva.

Los pasos anteriores son similares a los que se plantean en la metodología PDCA. La primera fase, correspondiente a Planificar, consiste en definir metas y realizar un plan para los cambios, la cual equivale a las primeras tres etapas del ciclo BPM, mientras que la segunda fase, “Hacer” (DO), consiste en implementar dicho plan, lo cual equivale a la etapa de Implementación en el ciclo BPM; finalmente, “Chequear y Actuar” equivalen a las etapas de monitorear y refinar en el ciclo de BPM. En la figura 5, se refleja la similitud entre ambas metodologías.

Figura 5: Ciclo BPM y PDCA



Fuente: Elaboración propia.

2.7.2 Motivos de elección de la metodología de BPM

En la actualidad, la mayoría de las empresas están interesadas en la adopción de BPM a través de sus organizaciones, para ayudar a mejorar su desempeño corporativo. Todavía son pocas las compañías que han alcanzado la madurez en sus iniciativas de BPM, mientras que la mayoría está lidiando con las primeras etapas de la adopción. Informes frecuentes de firmas analistas líderes como Gartner, Forrester e IDC, indican que la mejora en la gestión de procesos ha sido una de las principales preocupaciones de las altas direcciones en los últimos años y lo seguirá siendo en los próximos.

Los analistas estiman que el gasto anual en BPM se sitúa en el rango de los 5 a 6 mil millones de dólares en EEUU, y se prevé que crezca a una tasa del 30 al 40 por ciento por año (compárese con la tasa de crecimiento proyectada del 5 al 10 por ciento de la mayoría de los demás mercados de software de integración de negocios). En conjunto, el BPM parece disfrutar de un fuerte impulso positivo en el momento actual. Por lo tanto, valdría la pena profundizar un poco más para ver por qué el BPM se considera como algo tan beneficioso para una empresa¹⁷.

Existen varios motivos por los que muchas empresas prefieren esta metodología, de los cuales se destacan¹⁸:

- Automatización: Crea mayor productividad, coherencia, reducción de errores, mayor satisfacción del cliente y conformidad.

¹⁷ Manoj Das, Manas Deb y Mark Wilkins, "Manual Oracle Business Process Management Suite 11g", Oracle Press, 2012.

¹⁸ Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams, "BPM, Gerencia De Procesos De Negocio", 2010.

- **Agilidad:** tiempos más rápidos de respuesta a los problemas, tiempos más rápidos para desarrollar soluciones y para responder de forma inmediata.
- **Flexibilidad:** combinación de escala, alcance y capacidad de los sistemas de información tradicionales con la agilidad, flexibilidad e innovación de las modernas tecnologías como Web 2.0, y mejora de una plataforma de información con las herramientas y técnicas de “continuous process improvement” (CPI), indicadores de desempeño, metodología, gobierno, entornos de trabajo y metadatos.
- **Visibilidad:** realizar el seguimiento de transacciones empresariales individuales (incluso en tiempo real) por todo el proceso, penetrando en los subprocessos, acercándose a los procesos principales y viendo el proceso desde la perspectiva de un rol en particular.
- **Colaboración:** alineamiento y participación, especialmente entre TI y el negocio.
- **Gobierno:** un modelo fuerte de control y cambio de la gestión que crea confianza en los clientes, socios, proveedores, reguladores y accionistas. BPM garantiza el seguimiento de las políticas de utilización y reutilización, y proporciona supervisión de las tareas y del flujo de trabajo.

2.8 El rol de la Tecnología de la Información (TI) en las empresas y el BPM

Actualmente las empresas no sólo deben enfrentar el entorno cambiante en el que todos vivimos sino también deben enfrentar la fuerte competencia que el mundo globalizado ha generado, lo que trajo como consecuencia la mayor exigencia de los clientes. Tratar al cliente por su nombre, al comprar un producto en el supermercado, ya no es algo que indica excelencia en el servicio pues ahora lo hace la mayoría de las empresas. La personalización ha alcanzado niveles que nunca antes alcanzó, no se trata sólo de la diferenciación en el producto físico sino en el servicio de apoyo que va con el producto. Es por esto que las empresas valoran y reconocen a la información como recurso estratégico, así como aceptan que las tecnologías de

la información son un recurso vital, pues son los que canalizan y transforman la información para generar una ventaja competitiva mediante el buen uso de ésta.

Los autores Laudon y Laudon (2004) definen los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y a crear productos nuevos¹⁹.

Cuando se habla de TI (tecnología de la información) se refiere al conjunto de tecnologías y recursos asociados a los sistemas de información y comunicación. Esto es el conjunto de tecnologías que nos aseguran la gestión eficiente de la información que se genera en una empresa²⁰.

En la figura 6 se refleja un sistema de información completo, que contiene información sobre una organización y su entorno y posee tres actividades básicas: entrada, procesamiento y salida. Dichas actividades producen la información que las organizaciones necesitan. Sin olvidar la retroalimentación que es la salida devuelta a las personas o actividades adecuadas de la organización para evaluar y refinar la entrada. Existen factores del entorno como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias reguladoras que interactúan con la organización y sus sistemas de información.

Figura 6: Sistema de información

¹⁹ Vicenc Fernández Alarcón, "Desarrollo de un sistema de información", Ediciones UPC 2006.

²⁰ Eloy Seoane Balado, "Estrategia para la implementación de nuevas tecnologías en PYMES", Ideaspropias editorial, España, 2005.



Fuente: Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon, "Sistema de Información Gerencial", Prentice Hall, 2004.

Hoy existen muchas aplicaciones de tecnologías de información que facilitan la gestión empresarial, como por ejemplo los ERP, los SCM y la exitosa herramienta de gestión de relaciones con los clientes (Customer Relationship Management - CRM) que consiste en aplicar las soluciones tecnológicas para conseguir desarrollar la "teoría" del marketing relacional, que es "la estrategia de negocio centrada en anticipar, conocer y satisfacer las necesidades y los deseos presentes y previsibles de los clientes".

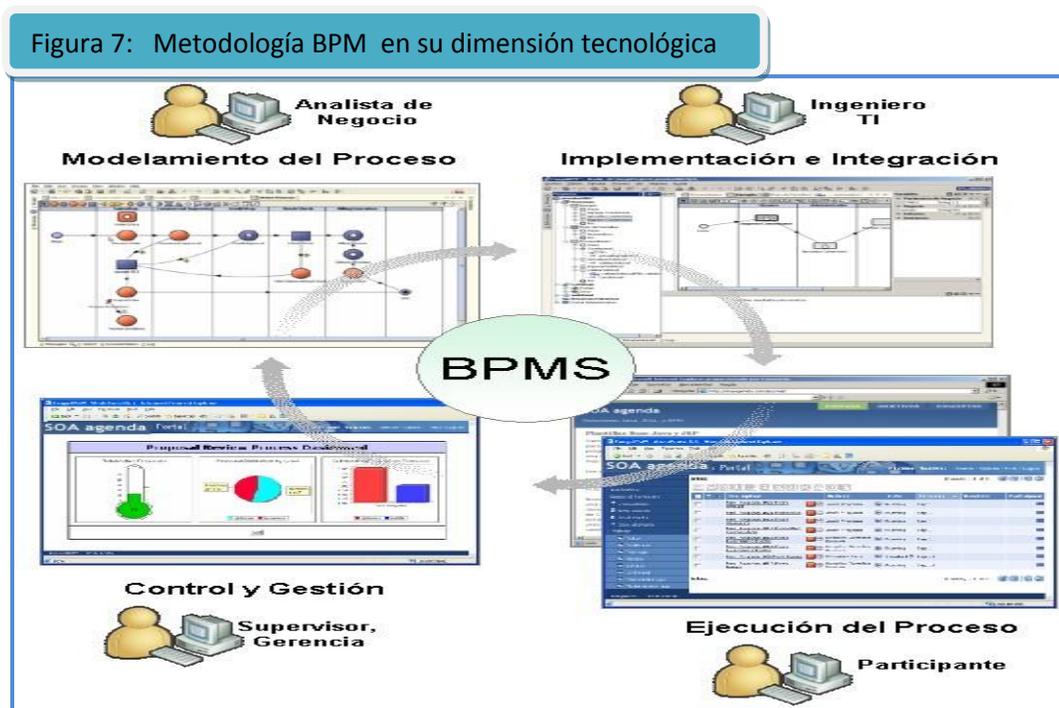
Sin embargo, muchos proyectos de implementación de software fallan por motivos tales como, no alinear los elementos estratégicos de la organización con los procesos y la tecnología escogida. En la actualidad, es esencial que los procesos de negocio se adapten al software implementado, y no al revés, como muchas veces ocurre.

Cabe destacar que los requerimientos de negocio deben ser establecidos antes de comenzar un proyecto tecnológico. Si no se define la estrategia para atender la meta de negocios de la empresa pronto se verán las consecuencias negativas, al no acompañar eficientemente los procesos productivos. Además si no existe un lazo de retroalimentación, con indicadores adecuados, el sistema de gestión con seguridad va a colapsar. Se tiende a pensar que esta clase de proyectos están restringidos al área informática, sin embargo la participación de la alta gerencia y el resto de la organización es vital. El compromiso se debe demostrar con actos y actitudes.

Es por esta razón que la gestión de procesos de negocio, BPM, busca crear un entendimiento y un lenguaje común entre profesionales con visión de negocio y profesionales con visión de TI. La práctica del BPM está fuertemente habilitada y tiene soporte del uso de TI, permitiendo el uso eficiente de los métodos de gestión de los procesos de punta a punta, aumentando substancialmente el desempeño de las organizaciones (Paim et. al., 2009; ABPMP, 2009; De Sordi, 2005; Hammer, Champy, 1994).

La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM constituye una categoría nueva de sistemas de información denominada Business Process Management System (BPMS).

La figura 7 muestra las etapas del BPM que reflejan en resumen los diferentes enfoques, que en conjunto, permiten obtener una visión clara del negocio y su gestión a nivel de procesos.



Fuente: Alberto Ronald Chávez Soledispa, “Aplicación de PSP (Personal Software Process) para el desarrollo de un sistema administrador de códigos de barra a partir de la evaluación de Procesos de Reingeniería”, de la Escuela Superior Politécnica Del Litoral, 2011.

Muchos líderes en el sector de software para sistemas de inteligencia de negocios ofrecen soluciones tecnológicas de BPM, dentro de los cuales se destacan Oracle, con su producto BPM Suite 11g, que se autodefine como la solución BPM más completa y unificada del sector²¹. También está PNMSOft, que provee “Sequence Kinetics”, que ayuda a crear e implementar innovadores procesos que aumentan el beneficio del negocio, usando tecnología única de “HotChanges”, que permite la rápida creación y modificación de aplicaciones, y es fácil de conectar a aplicaciones de Microsoft, como soluciones de CRM, ERP entre otros²². También se suman empresas como AccuProcess, BizFlow, iGrafx entre otros²³.

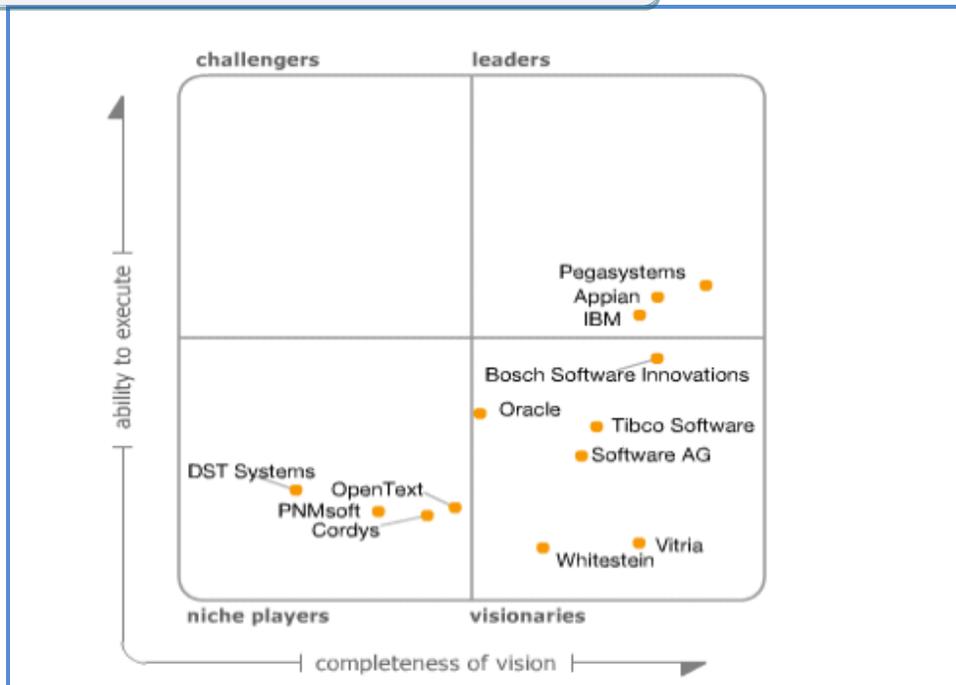
En la figura 8 se presentan los proveedores en la industria de software de BPM y sus clasificaciones:

²¹ Fuente: sitio web oficial de la empresa Oracle: <http://www.oracle.com/es/technologies/bpm/index.html>

²² Pedro Robledo, “Why/ Por qué BPM?”, editorial BPMteca.com, 2013.

²³ Pedro Robledo, “Why/ Por qué BPM?”, editorial BPMteca.com, 2013.

Figura 8: Principales proveedores de software BPM



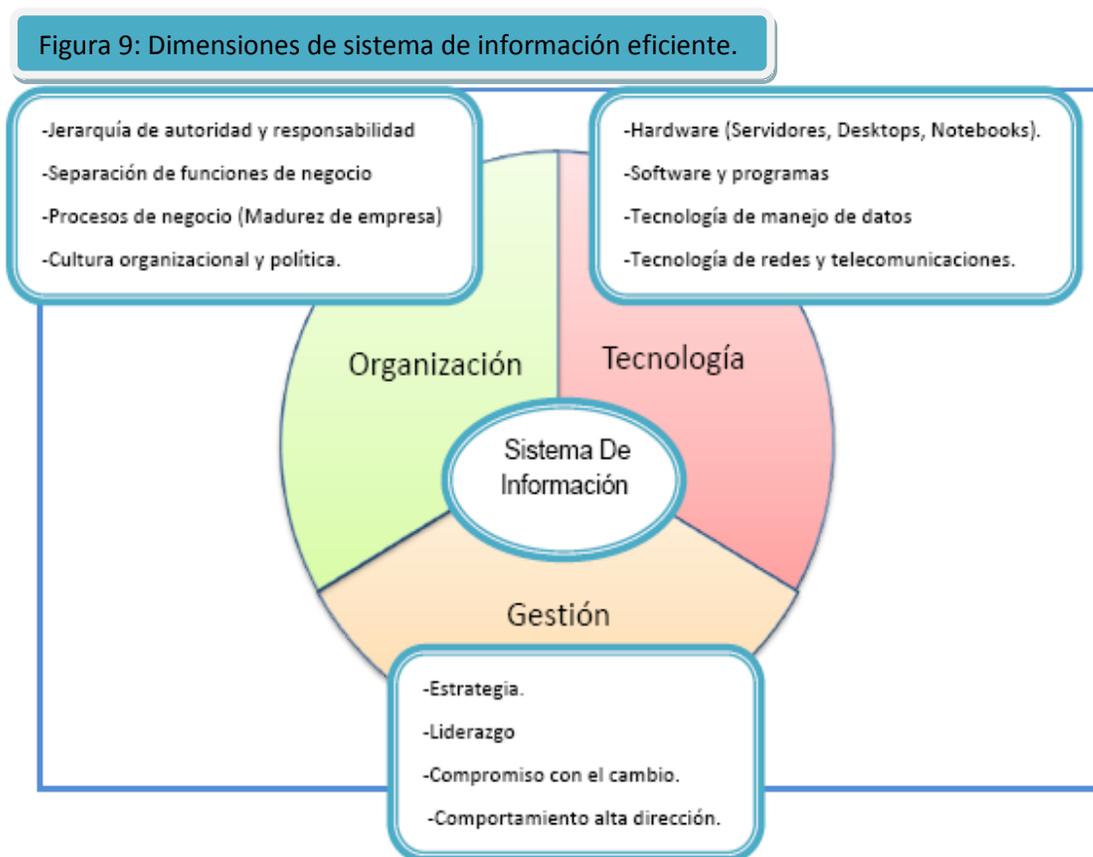
Fuente: Jim Sinur, W. Roy Schulte, Janelle B. Hill, Teresa Jone, “Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites”, Gartner, 2012.

Se destaca que implementar un software, aunque sea de un proveedor líder en la industria, no garantiza el éxito de la implementación de éste, pues como ya se ha dicho anteriormente se deben considerar varios aspectos para lograr una ventaja competitiva de los sistemas de información. Un sistema de información eficiente se compone de tres dimensiones que deben estar alineados para que el sistema funcione, dichas dimensiones son: Gestión (estrategia), Organización (procesos) y Tecnología. Es decir, para que un sistema de información permita la generación de valor se debe exigir una alineación entre la estrategia de la empresa (dimensión “Gestión”), los procesos de negocio (dimensión “procesos”) y la tecnología, dentro de la cual se encuentran las soluciones tecnológicas como los sistemas de CRM, ERP y DMS entre otros²⁴.

En la Figura 9 se refleja que el uso efectivo de los SI (sistema de información) requiere la comprensión de la organización, su gestión y la tecnología de la información que les dan forma. Pues un SI crea valor para la empresa al constituir una solución integrada de organización y gestión a los desafíos planteados por el entorno. En la dimensión organizacional es importante destacar la cultura y políticas que existen en la empresa, además de la madurez de la misma y sus procesos, ya que no todas las organizaciones son capaces de implementar exitosamente un cambio o una mejora. Debe haber condiciones de base sobre la cual trabajar. Por otro lado, en la dimensión de “gestión” se destaca mucho la estrategia de la empresa y la situación futura que desea obtener mediante la implementación de un sistema de información. Estas mejoras deben estar alineadas con la estrategia de largo plazo que pretende lograr la organización y con el

²⁴ Dr. Mahmoud Youssef, “Introduction to Management Information Systems”, lecture, 2012.
Sitio web: <http://www.mahmoudyoussef.com>

compromiso de la Alta Dirección. Finalmente, la dimensión tecnológica destaca la importancia de elegir la tecnología adecuada para la organización, y luego la necesidad de adoptar el software a implementar, incorporándole la menor cantidad de adecuaciones posibles para soportar los procesos de la empresa. Es importante considerar que no se logran los objetivos planteados con sólo implementar un buen sistema, sino que -con toda seguridad- la organización deberá modificar sus procesos de negocio para permitir que ese sistema pueda soportarlos para satisfacer las necesidades específicas que busca la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

La metodología BPM se puede complementar con otras herramientas para un mejor análisis y solución de los problemas como Lean Manufacturing, Seis Sigma, Kaizen, entre otros. En la presente tesis se utilizará el sistema de sugerencias, que es una herramienta de la metodología Kaizen.

2.9 Metodología Kaizen

Según el instituto de consultoría Kaizen²⁵, este método es una herramienta de mejoras de procesos proveniente de la filosofía japonesa, que busca una mejora continua de todos los aspectos de la organización. La palabra Kaizen se traduce al castellano como “mejoramiento continuo”, y fue introducida por Masaaki Imai en su libro Kaizen: The Key to Japan’s

²⁵Fuente: información obtenida de la página oficial del instituto internacional de Kaizen.
Página web: <http://www.kaizen.com/about-us/definition-of-kaizen.html>

Competitive Success, publicado en 1986. Actualmente es una metodología reconocida a nivel mundial en mejoramientos de procesos.

Dicha metodología se basa en varios sistemas que se complementan entre sí y poseen objetivos diferentes, dentro de los cuales se destacan según el foro de gestión de calidad PDCA²⁶:

- “Sistema de Producción “Justo a Tiempo” (Just in time o Sistema de Producción Toyota), que se basa en la búsqueda y eliminación de los diversos tipos de sobrecosto (stock que no se usa, material que caduca por no venderlo...).
- TQM (Gestión de Calidad Total), que tiene por objetivo lograr la calidad total e integral de todos los productos / servicios y procesos de la empresa.
- TPM (Mantenimiento Productivo Total / SMED), que contribuye a la disponibilidad de las máquinas e instalaciones en su máxima capacidad de producción, cumplimentando los objetivos en materia de calidad, al menor costo y con el mayor grado de seguridad para el personal que opera las mismas.
- Actividades de grupos pequeños como los Círculos de Control de Calidad, que permiten la participación del personal en la resolución de problemas o bien en la búsqueda de soluciones para el logro de los objetivos.
- Sistema de Sugerencias. Destinado no sólo a motivar al personal, sino además a utilizar sus conocimientos y experiencias. Constituye una “puerta de ingreso” a las ideas de los trabajadores.
- Despliegue de políticas, tendiente a la plena participación de todos los niveles y áreas de la empresa en las actividades de planificación como en las de control y evaluación.
- Sistema de Costos Japonés, basado en la utilización del Análisis de Funciones, Costo Objetivo y Tabla de Costos, persigue como objetivo la reducción sistemática de los costos, para lo cual se analizan de forma pormenorizada y metódica los niveles de falla y desperdicios”.

Figura 10: Herramientas de Kaizen.

²⁶ Fuente: Foro de gestión de calidad
Sitio web: <http://www.pdcahome.com/metodo-kaizen/>



27

Como ya se ha mencionado anteriormente, en la presente tesis se utilizará la herramienta de sistema de sugerencia, que consiste según la consultora española especializada en Producción y Logística interna CDI, en un “medio que hace fluir todo el potencial de la empresa, se trata de incentivar a las personas a la aportación de ideas, que puedan suponer mejoras en aspectos como la calidad, la productividad, la seguridad o el bienestar en el entorno de trabajo. Exigen una rigurosa labor de estudio, análisis y respuesta, por parte de mandos y directivos. A cambio puede generar un elevado grado de motivación y planteamientos altamente competitivos para la empresa”²⁸.

El sistema de sugerencias es una parte integral del Kaizen orientado al individuo. Se debe implantar un plan diseñado para asegurar que el sistema de sugerencias sea dinámico.

El sistema de sugerencia es importante y necesario, ya que posee muchos beneficios, pues las mejoras son propuestas por los mismos empleados que enfrentan los problemas a diarios, por lo que ellos son los más expertos para proponer una solución. Para motivarlos y aumentar su compromiso con el proceso de mejora, se tiende a entregar una recompensa a las buenas sugerencias, ya que éstas permiten un ahorro en costos o un aumento en eficiencia que se puede traducir en un ahorro considerable para la empresa. En un artículo publicado en la edición de junio de 2003 de la revista “Quality Digest”, el autor Norman Bodek revela que el ahorro que ha tenido la empresa “Technicolor”, a través del sistema de sugerencias Kaizen que ha implementado, oscila entre US\$50 a US\$200 por idea, con algunas de las cuales llegando a los 30.000 dólares. Según Bodek, en septiembre de 2003, el ahorro que estaba teniendo Technicolor era de US\$3.000 por empleado por año.

Obviamente no todas las sugerencias merecen una recompensa, pues hay que tener cuidado al seleccionar aquellas sugerencias que son válidas y permiten una mejor al proceso, y no al revés.

Para identificar aquellas sugerencias que merecen una recompensa, el doctor Fereydun

²⁷ De la oficina internacional de consultoría “MICHAIL LOLIDIS”, En la publicación “Kaizen Definition & Principles In Brief”, 2006, Sitio Web: <http://www.michailolidis.gr/pdf/KAIZEN08.pdf>

²⁸ Sitio web de consultoría especializada en Producción y Logística CDI LEAN MANUFACTURING, S.L. <http://www.cdiconsultoria.es/mejora-continua-grupos-kaizen-valencia>

Verdinejad²⁹ (MBA from Tehran University), propone que una idea constructiva presentada por escrito a la administración, de uno o más empleados, para mejorar directamente las operaciones y procesos de la organización debe cumplir con uno o más de los siguientes criterios:

1. Generar efecto de ahorro de mano de obra, materiales o suministros energéticos.
2. Introducir nuevos o mejorar los métodos, equipos y procedimientos.
3. Eliminar procedimientos o equipos innecesarios o redundantes.
4. Mejorar las condiciones de trabajo o el ambiente entre los empleados.
5. Mejorar las relaciones públicas y la comunicación con el público en general.
6. Mejorar la productividad o la reducción de costos.

Aquellos se resumen en el siguiente cuadro:

Improvement of Productivity	Improvement of Ergonomics	Elimination Of Muda(Waste)	Cost Reduction	Value Engineering	Kaizen Activity
<i>Table:Criteria for Evaluating Suggestions In Bonyad Holding</i>					

2.10 Modelo de Mapa de Flujo de Valor

Es una herramienta que se basa en revisar y entender un proceso, e identificar sus desperdicios (waste). Con este tipo de herramientas se pueden detectar oportunidades para desarrollar una ventaja competitiva y evitar fallos en el proceso, además de crear un lenguaje estandarizado dentro de la empresa para una mejor efectividad de los procesos y del personal. Por ello se podrá focalizar los esfuerzos en los procesos en los cuales se produzcan más fallos o simplemente aporten más valor a la producción.

Este modelo fue desarrollado por el principal ingeniero de Toyota, Taiichi Ohno, en los 80's y su profesor Shigeo Shingo, como parte del sistema de producción de Toyota, el sistema en el que se basa el "lean manufacturing". Toyota lo llamó Material And Information Flow Mapping, y con él representa de forma muy visual la situación actual y la ideal a alcanzar³⁰.

La gran difusión que está teniendo este modelo tuvo inicios cuando Peter Hines y Rich Nick lo dieron a conocer en su artículo "The Seven Value Stream Mapping Tools" en 1997.

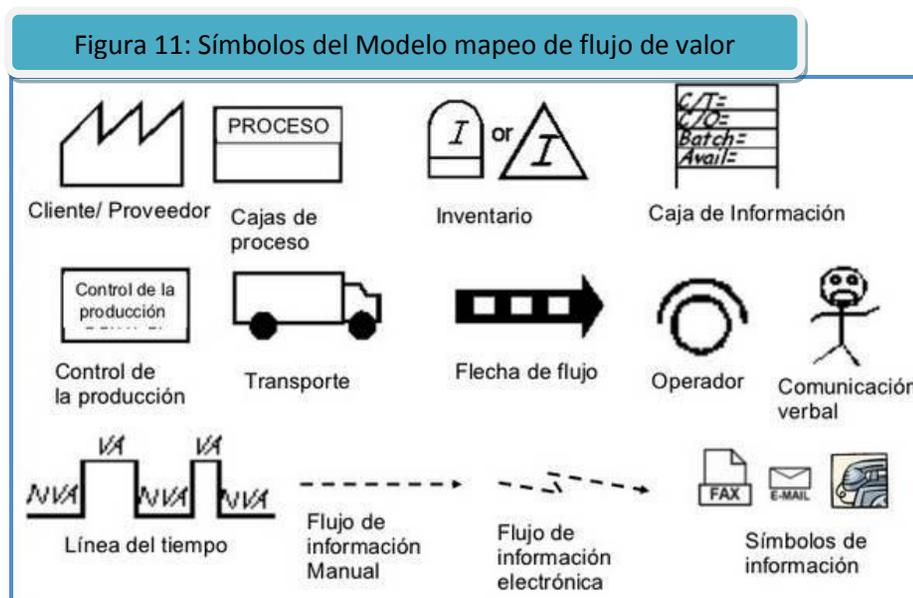
Los mapas de valor se pueden usar en varios niveles:

²⁹ Blog del doctor Fereydoun Verdinejad especialista en administración y aplicación de metodología Kaizen. <http://www.verdinejad.com/VisitorPages/show.aspx?IsDetailList=true&ItemID=15295,8&language=en>

³⁰ Lluís Cuatrecasas , "Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible", Profit editorial, 2009.

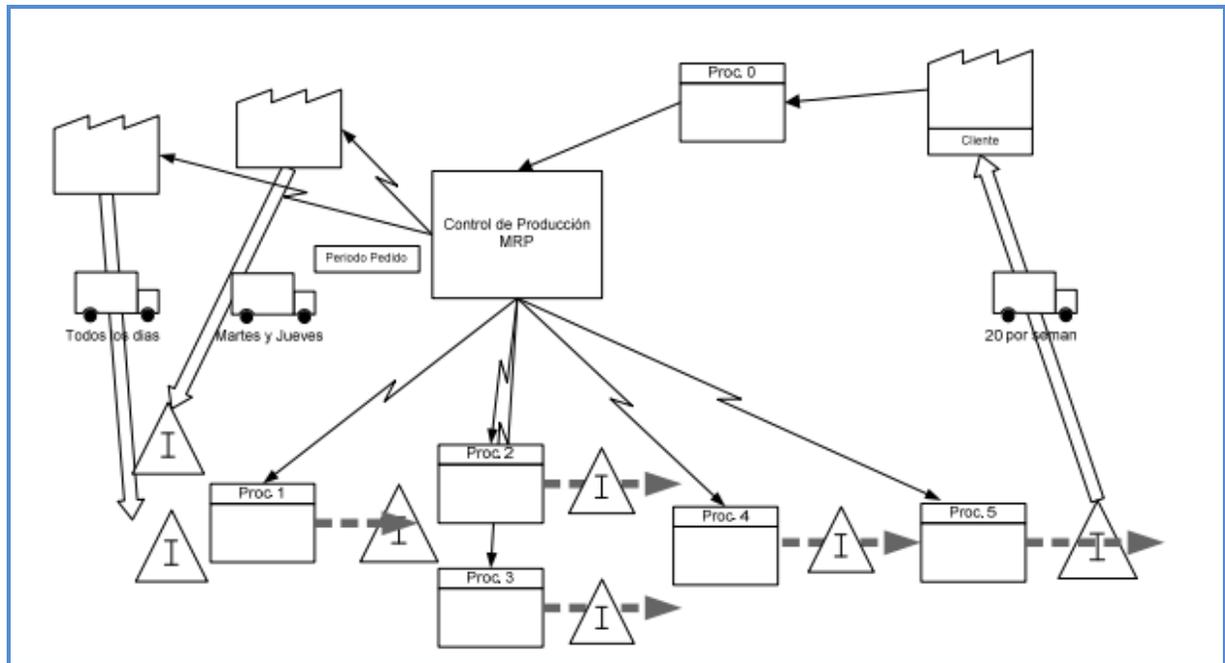
1. A nivel estratégico/ de negocio: Los Mapas de Flujo de Valor se usan a nivel de negocio en busca de oportunidades e identificación de proyectos por parte de los equipos de gestión y campeones de implementación.
2. A nivel táctico / nivel del proyecto: Los mapas de Flujo de Valor y proceso son utilizados por los equipos de mejora BB/GB para identificar y visualizar oportunidades y como mecanismo de comunicación efectivo a todo nivel de la empresa.

En la figura 11 se presentan los principales símbolos que se utilizan al armar el flujo de valor para un proceso:



Mediante la elaboración de un flujo de valor se establece la secuencia de los procesos que más impacto van a crear sobre el cliente, pues van a ser los que más van a valorar. Es la técnica de dibujar un “mapa” o diagrama de flujo, mostrando como los recursos y la información disponible fluyen por el proceso como outputs e inputs, desde que se reciben por el proveedor hasta que se dan al cliente, buscando en todo momento reducir y eliminar desperdicios. En la presente tesis se hará una adaptación del modelo, considerando aplicando al modelo no sólo a procesos genéricos en la empresa sino a procesos específicos con clientes y proveedores internos de la empresa. En la figura 12 se presenta un diagrama o mapeo de flujo:

Figura 12: Ejemplo de mapeo



Fuente: Estudio para “Mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, fábrica INDUGLOB” por Marco Jara, Tesis de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, 2012.

En el diagrama o mapeo anterior se puede observar el flujo de valor completo, el mismo que permite visualizar un flujo cerrado, que va desde la demanda de un bien por parte del cliente, lo cual genera un pedido a planificación y/o control de producción (Proc. 0), generando un proceso que se conoce como “MRP”³¹. Este proceso genera órdenes de compra y órdenes de producción a los departamentos correspondientes. Para los proveedores, se generan órdenes de compra según frecuencia acordada, para mantener los niveles de inventario. Las órdenes de producción internas generan una necesidad de fabricación a planta (Proc. 1), las que a su vez generan inventario mediante el sistema Push, que empuja el material al siguiente proceso (Proc. n), hasta tener un producto terminado y satisfacer la demanda de los clientes.

Este modelo -en un inicio- surgió para representar el flujo productivo en una empresa manufacturera; sin embargo, con el tiempo se consideró como una herramienta que sirve para visualizar y entender procesos de manufactura y de servicios de cualquier tipo de empresa, identificando los desperdicios y destacando la fuente de la ventaja competitiva.

El modelo del Mapeo del Flujo de Valor posee varias ventajas dentro de las cuales se destacan:

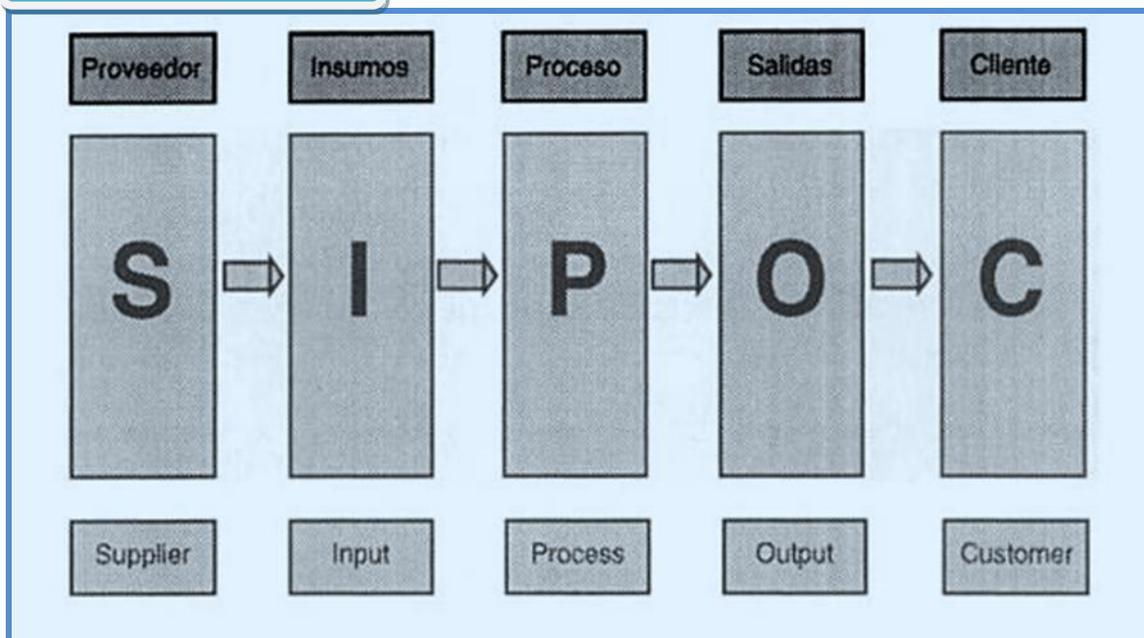
- Permite visualizar los procesos comunes como un flujo, observando cómo fluye el proceso.
- Permite ver las fuentes y origen del desperdicio.
- Otorga una herramienta para gestionar.
- Muestra la relación entre los flujos de materiales e información.

³¹ MRP (Material Requirement Planning) o planificación de los materiales, es un sistema de planificación y administración.

- Permite elaborar estrategias de mejoras racionales, focalizándose en lo más impactante, para la meta de la empresa.

Existen diferentes formas de diagramas de flujo (Spaghetti, Tortuga, etc.), siendo SIPOC (Supplier- Inputs- Process- Outputs- Customer) uno de los más empleados por su sencillez. Por facilidad didáctica, se puede usar como la base de partida de la elaboración de VSM, ya que enlista y muestra todos los elementos en una forma simple y evita dejar fuera algún elemento importante³².

Figura 13: Diagrama SIPOC



Fuente: Arturo Tovar, “CPIMC, un modelo de administración por procesos”, Panorama editorial S.A, 2007 .

En donde:

- Proveedor: es cualquier persona o empresa que suministra algún insumo.
- Insumo: es todo aquello que se requiera para llevar a cabo el proceso de transformación o agregación de valor, puede ser información, materiales, actividades o recursos.
- Salida: es el resultado que se obtiene al cabo del término del proceso, generalmente es el producto.

³² Rafael Carlos Cabrera “Mapeo del Flujo de Valor, VSME: Extendido a Cadena de Suministro”.

La ventaja de usar el SIPOC es que, a través de la vinculación de las estructuras de éste, desde un extremo a otro dentro de la empresa, se puede identificar la interacción que tienen los procesos de toda la organización, ya que se puede visualizar cómo el resultado de un proceso se convierte en la entrada de otro, y así sucesivamente, de tal manera que -al final- se podrá visualizar a toda la organización como un conjunto de procesos interrelacionados³³.

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SUS PROCESO

En este capítulo, la autora presenta una aplicación práctica de los conceptos y modelos antes enunciados a la empresa Embotelladora, dando a conocer una descripción de la empresa, sus clientes, su competencia, situación financiera, planta productiva, productos y otros elementos de interés para el mejoramiento de sus procesos. Además, se presenta el mapeo de flujo de procesos, detectando aquellos que son más críticos, junto con las oportunidades de mejoras. Finalmente, se presenta una descripción de los procesos más importantes del área de Patio de la firma, considerada como una de las áreas más emblemáticas de la organización.

³³ Arturo Tovar, "CPIMC, un modelo de administración por procesos", Panorama editorial S.A, 2007 .

3.1 Antecedentes de la empresa

Embotelladora es una empresa que posee una licencia para elaborar y distribuir bebidas no alcohólicas en Chile, en representación de una marca internacional, y posee varias sucursales en la Quinta Región, con planta central en la ciudad de Concón. Su misión consiste en:

- Ser líderes reconocidos en la producción, comercialización y distribución de bebidas bajo licencia de la marca internacional.
- Ser expertos en la producción, comercialización y distribución de bebidas analcohólicas.
- Tener una permanente preocupación por las necesidades de consumidores y clientes.

Planta productiva

La planta central de Concón abastece a 3 sucursales de distribución que posee la empresa, en las ciudades de Valparaíso, Quintero y Casablanca. Además de suministrar productos para estas sucursales, la planta central abastece a los clientes mayoristas y minoristas de la ciudad de Viña del Mar y sus alrededores. Dicha planta posee una capacidad productiva de 14 millones de botellas anuales, y volumen de producción de 12,6 millones de botellas anuales (90% de la capacidad máxima de planta).

Productos

La empresa en total comercializa alrededor de 200 productos, de diferentes formatos, tamaños y sabores, los que se clasifican en dos grandes familias:

1. Los Retornables: Son productos cuyo envase es retornable, y se venden todos los sabores y formatos en esta modalidad, donde los clientes deben entregar los envases antiguos para recibir productos nuevos y de esa forma funciona el circuito. Dichos productos no son producidos en la planta de la empresa, sino que son comprados a un proveedor externo (Filial).
2. Los Desechables: Son productos cuyo envase es descartable, y se venden todos los sabores y formatos, donde simplemente el cliente no debe devolver los envases ya que estos se botan o reciclan. Dichos productos son producidos en la planta de la empresa, al igual que algunos de los envases (solo ciertos formatos), pues dentro de la planta existe una línea productiva de soplado (botellas de plástico).

La Competencia

En el mercado nacional, Embotelladora no es la única empresa representante de la misma marca internacional, ya que existen otras dos empresas más que la superan en volúmenes de producción, en un 30% y 40% respectivamente. Sin embargo, estas firmas se ubican en otras regiones del país, y no distribuyen sus productos en la Quinta Región, por lo que no son considerados como competencia directa por el momento, aunque no se descarta la opción de que en el futuro decidan construir plantas en la región, transformándose en competidores directos de Embotelladora.

En la Quinta Región existen dos empresas que fabrican y distribuyen bebidas, motivo por lo cual son considerados como competidores directos de Embotelladora. Dichas empresas (que llamaremos Competidor 1 y Competidor 2), poseen volúmenes de producción en la región cercanos a Embotelladora, siendo ésta la líder en la región. La siguiente tabla refleja el volumen de producción de cada empresa:

Empresa	Volúmenes de producción anuales (Millones de botellas)
Embotelladora	12,6
Competidor 1	10,2
Competidor 2	11,3

Clientes

Embotelladora posee dos tipos de clientes: mayoristas y minoristas. Los primeros corresponden a cadenas de supermercados, distribuidores mayoristas y hoteles, y en conjunto representan un 40% del volumen de ventas anuales, que en 2012 alcanzó 19,5 millones de botellas, mientras que los minoristas representan el 60% restante, donde se incluyen los establecimientos pequeños y medianos, restaurantes, bares y otros.

Se destaca que Embotelladora distribuye a los clientes ubicados en la Quinta Región, dado que las otras regiones están siendo nutridas por las otras empresas que representan la misma marca en el país.

Características del mercado consumidor

El mercado de bebidas gaseosas en Chile es un amplio mercado que va en crecimiento, pues según la Asociación Nacional de Bebidas Refrescantes (Anber), el consumo en 2012 aumentó en 9,2% con respecto a 2011 y se espera una tendencia al aumento.

Además, un nuevo estudio de Euromonitor International (Enero 2013) identificó a Argentina, Chile y México como los mercados con el mayor consumo per cápita de bebidas gaseosas a nivel mundial. De acuerdo con Euromonitor, los chilenos ocupan el segundo lugar del mundo con 121 litros de consumo per cápita en 2012³⁴.

Aunque el consumo de bebidas carbonatadas va en aumento, el consumo de sus sustitutos también está incrementándose. Se entiende por sustitutos a aquellos productos alternativos que los consumidores pueden preferir a cambio de las bebidas carbonatadas, como los son los néctares, jugos en polvo, aguas minerales, bebidas energizantes, etc. Sin embargo las embotelladoras en Chile fabrican y comercializan dichos productos, por lo que el incremento de consumo de los productos alternativos es conveniente.

Se destaca que el consumo de bebidas y jugos de la marca de Embotelladora son sensibles al precio y a la situación económica del país, es decir ante una subida de precio o un estancamiento de la economía del país, las cantidades vendidas disminuyen, y los productos de marca son reemplazados por productos más económicos (marcas propias de supermercados). Aunque el precio es importante, su fijación se ve influenciada por factores externos, además de los internos propios de la empresa (costos), como la inflación en el país, el crecimiento de la economía, los impuestos y las restricciones sanitarias y ambientales.

Estrategia

La estrategia competitiva de la empresa, tal como se infiere en su misión, es de diferenciación en cuanto a calidad de los productos, siendo expertos en la producción de éstos, con una mirada hacia las necesidades de los clientes. En este sector es importante el cumplimiento de los plazos

³⁴ Para mayor información del ranking visitar:

http://rankings.americaeconomia.com/2013/ranking_500_latinoamerica_2013/sector-bebidas.php

de entrega de los productos a los clientes, pues existe mucha competencia con productos alternativos, y aunque existe un cierto nivel de diferenciación de los productos, la entrega tardía de los pedidos genera varios efectos negativos como los siguientes:

- En primer lugar, afecta negativamente la relación a largo plazo con los clientes, en especial si éstos son mayoristas como los supermercados, dado que si se incurre en un incumplimiento reiterado por parte de Embotelladora esta será clasificada por el cliente como una empresa no confiable en cuanto a plazos de entrega, por lo que sus productos no estarán en las mejores ubicaciones del supermercado (estantes centrales), mientras que los de la competencia lo estarán. También afecta a los minoristas, como dueños de locales, restaurantes, entre otros, dado que un reiterado incumplimiento de las entregas genera insatisfacción del cliente, y puede llegar a ponerle fin a la relación entre el cliente y la empresa, si éste decide vender productos de la competencia. (las barreras al cambio son muy bajas).
- Afecta el posicionamiento de la empresa en la mente de los consumidores, ya que muchos de ellos, si no encuentran el producto, lo reemplazarán con el de la competencia, pues la compra de una bebida -sea cual sea su marca- se considera como una compra habitual³⁵, ya que la bebida muchas veces es un acompañamiento. Es decir, si vamos a un restaurante y pedimos una Fanta para tomar y el mesero nos indica que sólo poseen productos de Pepsi, procedemos a pedir Crush o cualquier otro producto Pepsi, porque simplemente queremos algo para tomar.

Organización

Con respecto a la estructura de la empresa, a rasgos genéricos, el organigrama está formado por la gerencia general (gerente de planta central), y las gerencias de áreas (operacional, financiera, marketing y distribución y logística).

En cuanto al departamento de marketing, además de encargarse de las ofertas, promociones y lanzamiento de nuevos productos, entre otras labores; cada mes realizan la estimación de la demanda y la presentan al resto de las gerencias a más tardar el 15 del nuevo mes. Es decir, si se realiza la estimación del mes de septiembre, ésta debe ser presentada a más tardar el 15 de agosto. De esa forma, el departamento de operaciones tiene tiempo para preparar la planificación de producción, puesto que la empresa posee 2 líneas productivas que deben ser ajustadas según el formato y sabor, sin olvidar el tiempo de set up³⁶ que cada línea necesita

³⁵ La compra habitual en marketing, se refiere a la decisión de compra de un producto de una marca específica que no involucre un proceso de análisis mental y comparación entre marcas, por lo que si el cliente no encuentra la marca que busca comprará cualquier otra.

³⁶ El tiempo de set-up es la cantidad de tiempo necesario en cambiar un dispositivo de un equipo y preparar ese equipo para producir un modelo diferente, en este caso sería limpiar y ajustar la máquina para preparar otro sabor de bebida.

para hacer el cambio de producción, y la asignación de turnos de los operarios según la cantidad a producir. En cuanto a las compras al proveedor, dentro del departamento de producción existe un departamento de abastecimiento a cargo de esta labor, que realiza los pedidos al proveedor según la estimación de la demanda, además de un ajuste necesario según el historial de cumplimiento del proveedor y el inventario existente en bodega. Luego se comunica el plan de producción al área de distribución y logística, para preparación de bodega para recepción de productos, y asignación de camiones y rutas de destinos.

Situación Financiera

Embotelladora posee un sólido perfil financiero, con una fuerte capacidad de generación de flujos operacionales y un moderado nivel de endeudamiento, gracias al aumento continuo de sus niveles de ventas, pues durante los primeros nueve meses de 2012, los ingresos de la compañía mostraron un incremento de un 8,2% en comparación con igual periodo del año anterior, impulsado principalmente por un crecimiento en los volúmenes de venta en un 12,2%. El EBITDA, en tanto, creció en un 6,1% en el mismo periodo.

Los buenos resultados de la compañía, junto a conservadoras políticas de endeudamiento e inversiones, con un menor stock de deuda financiera y el fortalecimiento de su base patrimonial, debido a mayores utilidades retenidas, se han reflejado en un importante robustecimiento de su perfil financiero. El nivel de endeudamiento financiero se redujo desde 0,67x en 2007 a un 0,41x a febrero de 2013. La empresa mantiene una holgada posición de liquidez, con recursos líquidos que, a febrero de 2013, alcanzan los \$22.530 millones, los que exceden largamente los pasivos financieros de corto plazo por \$10,320 millones.

Recursos Humanos

En Embotelladora se cuenta con personal calificado para cumplir con las exigencias de calidad. En total, Embotelladora da trabajo a 1396 personas, incluyendo tanto a sus plantas como a sus sucursales, los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

Distribución de empleados	Cantidad
Personal³⁷	14
Ejecutivos	249
Técnicos	210
Profesionales	203
Trabajadores	520
Trabajadores temporales	200

³⁷ Con personal, se refiere a personal de aseo, casino y guardias.

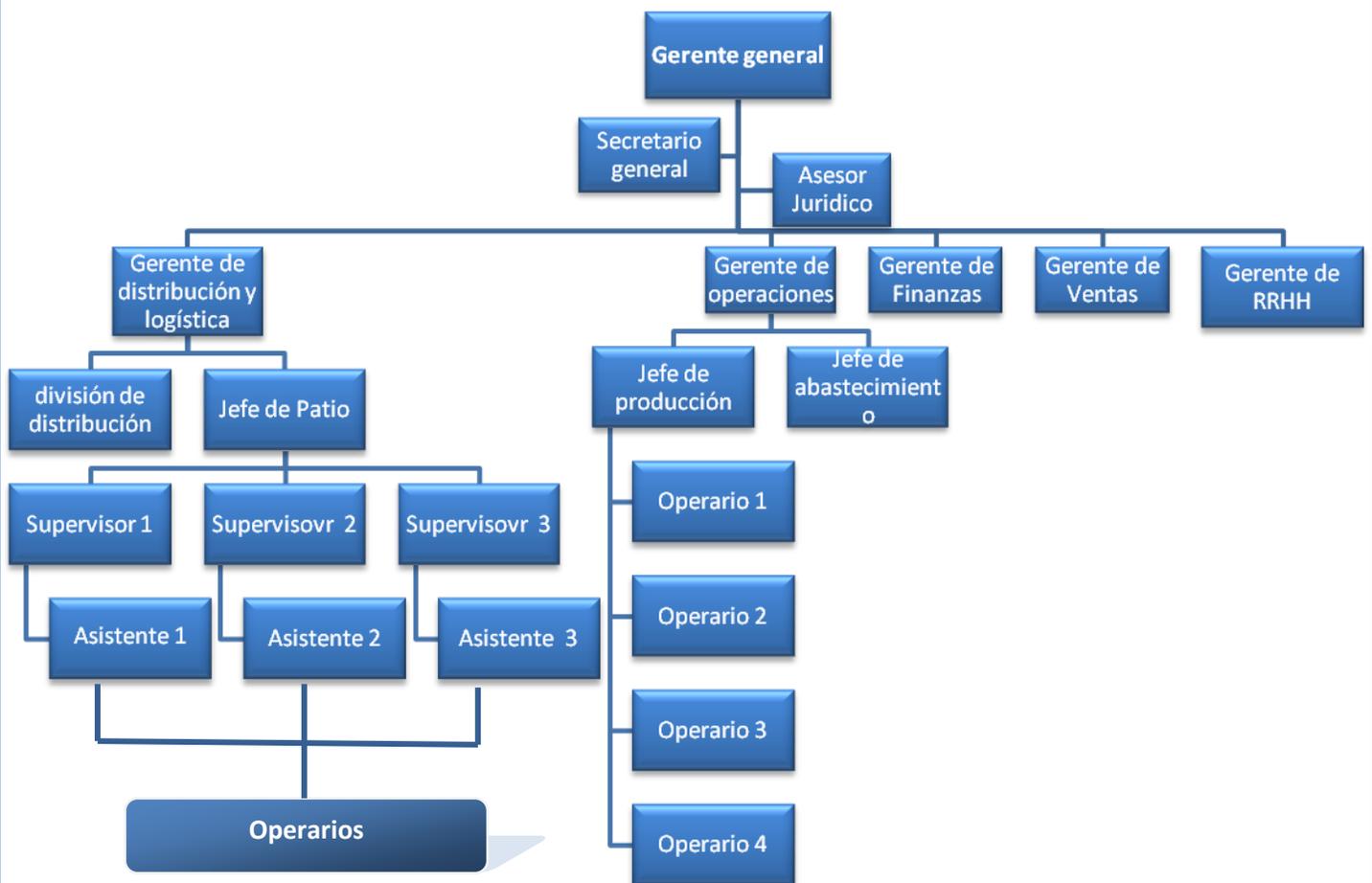
Embotelladora cuenta con un departamento de Recursos Humanos, y un Jefe de Desarrollo del Personal, a cargo de supervisar las actividades de capacitación y desarrollo en la empresa, ya que el continuo crecimiento de la empresa exige que los empleados desarrollen continuamente sus habilidades, lo que idealmente resulta en una mayor productividad y calidad del trabajo, así como una mayor lealtad a la empresa.

3.2 Descripción del área de aplicación

El área objeto de este estudio, sobre la cual se hará la aplicación de mejora de procesos es el Departamento de Distribución y Logística, y particularmente en el Área de Patio, que consiste en la bodega de almacenamiento de productos terminados y envases además del lugar físico donde se arman los pedidos y se cargan los camiones

En la figura 14 se presenta un organigrama de Embotelladora, en donde se aprecia la ubicación que el Departamento de Distribución y Logística tiene en la empresa:

Figura 14: Organigrama de Embotelladora.



Como se refleja en el organigrama anterior, el Área de Patio forma parte del Departamento de Distribución y Logística, donde el Jefe de Patio le rinde cuentas al Gerente de Logística y posee a su cargo tres supervisores que funcionan en tres diferentes turnos: Turno Día (7 am - 2 pm), Tarde (4 pm – 11 pm) y Noche (11 pm - 6 am). Cada supervisor se encarga de que los operarios cumplan con sus deberes durante el turno. El Jefe de Patio le deja al supervisor -en la pizarra de la oficina- las tareas extras que debe realizar en su turno, además de lo que se debe hacer diariamente como rutina.

El Área de Patio se considera un área importante en la empresa pues en ella se realizan actividades como:

1. Conteo físico de inventario.
2. Almacenamiento de productos terminado y envases y reordenamiento de inventario.
3. Recepción de mermas de otras sucursales y división de estas en productos reutilizables o destruibles.
4. Recepción de productos de producción.

5. Recepción de productos de proveedor.
6. Preparación de pedidos y elaboración de éstos (Picking).
7. Carga de productos a camiones.

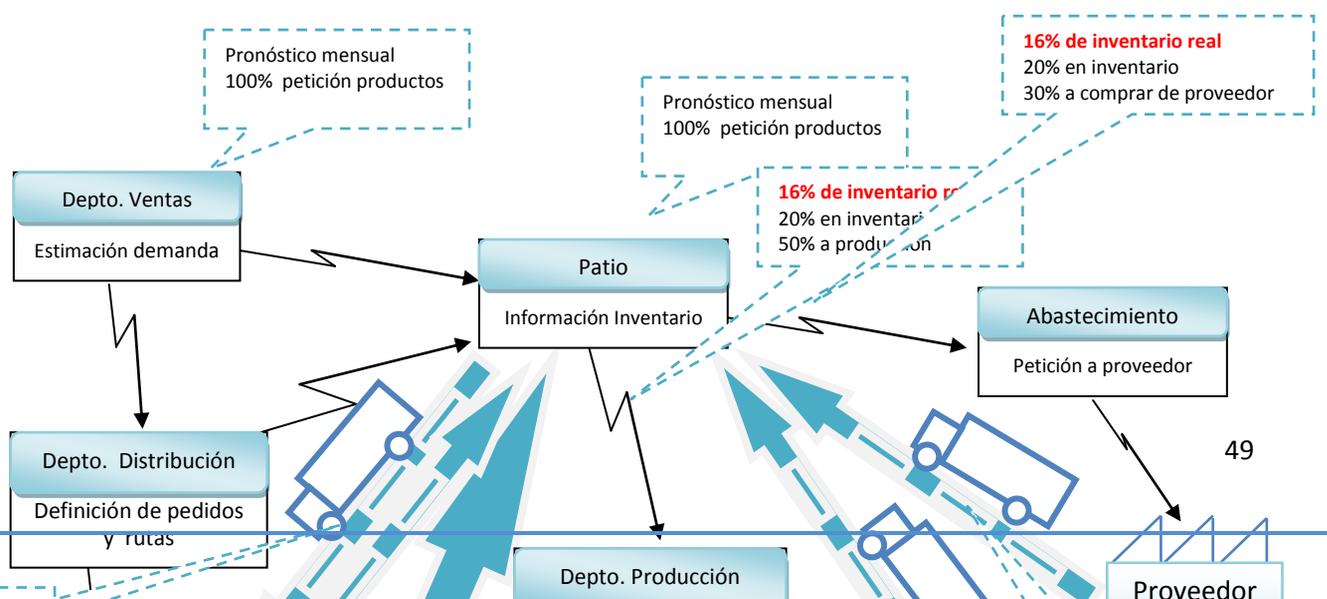
Dichas actividades son realizadas según la división de turnos y tareas que realiza el jefe de patio semanalmente, donde indica en que turno debe trabajar cada operario (se van rotando de día a noche para mantener la motivación).

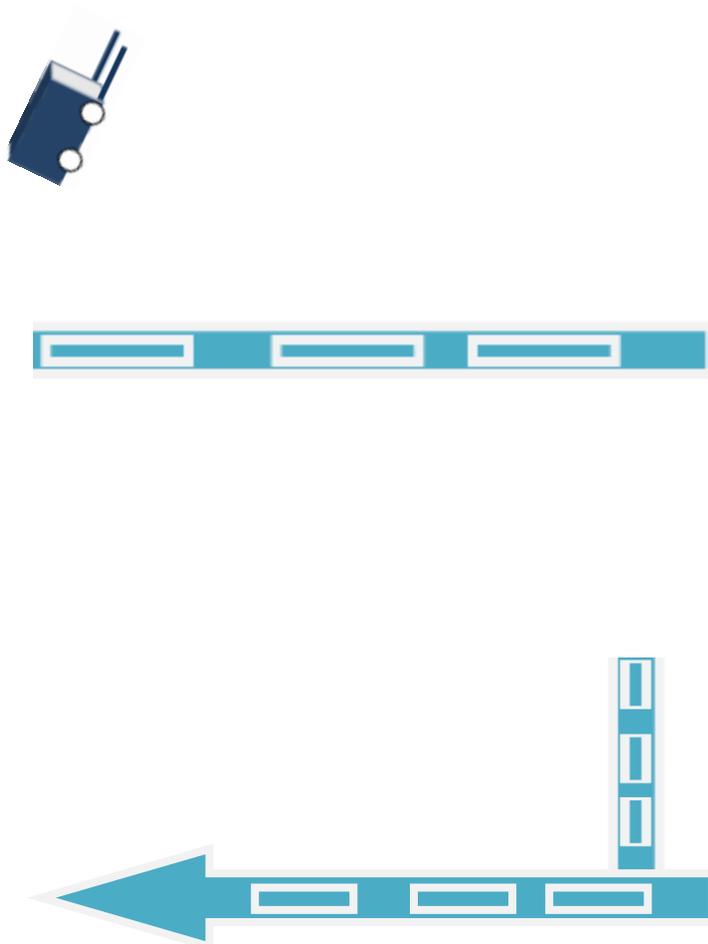
3.3 Los procesos de Embotelladora

3.3.1 Mapa de Procesos de Embotelladora:

En Embotelladora se realizan muchos procesos interrelacionados que en conjunto conforman a la cadena de suministro interna de la empresa, pues dicha cadena se inicia desde la estimación de la demanda hasta la entrega del producto final al cliente, A continuación se presenta un mapa que refleja la cadena de suministro interna de la embotelladora, con los procesos respectivos que la conforman y las mediciones necesarias que permiten el levantamiento de los puntos más problemáticos que se han transformado en un cuello de botella de la cadena de suministro interna de Embotelladora.

Figura 15: Mapeo de flujo de valor de la cadena de suministro de Embotelladora.





Elaboración propia.

En el mapeo anterior se refleja el flujo de la cadena de suministro de Embotelladora, el cual se inicia con la estimación de la demanda que se realiza de forma mensual, la que es enviada –vía email- al Área Patio y al Departamento de Distribución para la organización de rutas y pedidos. En el Área de Patio, el jefe realiza un pequeño cálculo según los niveles de inventario que posee y lo que se estimó de demanda, y obtiene lo que se debe producir o comprar, información que se envía a las áreas de Abastecimiento y Producción. Sin embargo, el grado de confiabilidad de la información de inventario es de solo el 80%, es decir el inventario registrado en el computador no es un fiel reflejo del inventario físico.

Para ejemplificar el problema, supongamos la siguiente situación:

- El Departamento de Ventas estima una demanda de 100 unidades, dato que se comunica al Área de Patio.
- El Jefe de Patio verifica (en el sistema computacional) que cuenta con 20 unidades, por lo que deberá solicitar a Abastecimiento la compra de 30 unidades y a Producción, la elaboración de las 50 unidades restantes.

Hasta ese momento, todo parece estar en orden puesto que se está cumpliendo con el 100% de la demanda exigida. Sin embargo, en la realidad de Embotelladora, las cosas funcionan de otra manera.

En primer lugar la confiabilidad histórica de la información de existencias digital es de un 80% solamente, lo que implica que el nivel de inventario físico existente en bodega (en el ejemplo mencionado anteriormente) probablemente será de 16 unidades y no de 20 como indica el inventario contable. Respecto del proveedor externo, éste generalmente no entrega el 100% del pedido, sino que -por lo general- entrega entre el 70% y 90%, lo que obliga al área de Abastecimiento a pedir un poco más de lo requerido.

Por su parte, el Departamento de Producción habitualmente no cumple con su programa de operaciones, pues el 30% de las veces, el programa es modificado a último minuto, y muchas veces el Jefe de Patio no se entera de estos cambios de manera oportuna, lo que refleja la falta de comunicación y coordinación entre ambas áreas. Además, aún cuando producción no cambie su planificación, el grado de confianza de la entrega del producto solicitado es de 75%.

Volviendo al ejemplo anterior, la situación más probable sería la siguiente:

- El Departamento de Ventas estima una demanda de 100 unidades.
- El Jefe de Patio asume que tendrá 16 unidades en inventario físico (aunque el sistema le indique 20)
- Abastecimiento pedirá 40 unidades al proveedor (aunque el requerimiento real sea de 30 unidades y la entrega será del 80% es decir 32 unidades).
- El requerimiento a Producción será de 50 unidades (aunque finalmente se hará entrega del 75% es decir 38 unidades).

Dado lo anterior, el cálculo que realiza Embotelladora para saber cuántos productos estarán efectivamente disponibles en el área de patio para cargar los camiones es el siguiente:

$$\text{Inventario real (16) + Recepción de producción (38) + Recepción de proveedores (32) =} \\ \text{productos del pedido inicial disponibles en patio (86)}$$

Es importante destacar que el cambio inesperado de las planificaciones de producción es un problema que no sólo afecta la cantidad de productos producidos, sino que además genera un ambiente tenso de trabajo, especialmente entre ambos jefes de área (Patio y Producción), puesto que el Jefe de Patio muchas veces sufre las consecuencias de las decisiones del Departamento de Producción. A modo de ejemplo: Se establece en la programación de producción que se elaborarán 100 unidades de X1, a entregar en el turno de la tarde. El área de Patio se prepara para la recepción de estas unidades, e informa a Ventas que tendrá 100 unidades de X1 en bodega para el día siguiente. No obstante, en la tarde, el Jefe de Patio recibe 100 unidades, pero del producto X2 (y no de X1), puesto que el Jefe de Producción cambió la programación sin aviso previo, dejando al Jefe de Patio en mala posición frente a Ventas, que probablemente ya ha vendido las 100 unidades de X1 bajo la modalidad de preventa, que -con lo ocurrido- pasará a ser una venta perdida³⁸

Además de lo anterior, al realizar los procesos de almacenaje se generan mermas que se estiman en un 11% de los inventarios, además de los errores que ocurren al armar los pedidos (estimados en un 10%), por lo que los productos del pedido que finalmente llegan al cliente se obtienen de la siguiente forma:

$$\text{Productos en patio (86)} - \text{Mermas (11\% x 86)} - \text{los errores en armar el pedido (10\% x 86)} = \text{productos que llegan al cliente (67,94\%)}$$

Del ejemplo anterior se refleja que el 68% del pedido llega al cliente final, es decir un 32% se convierte en venta perdida. Por lo que algunos procesos necesitan ser mejorados.

3.3.2 Identificación de los procesos críticos de la cadena de suministro de Embotelladora

Se considera que un proceso es crítico cuando existe la posibilidad de que genere algún impacto negativo al desempeño de la empresa, o a sus empleados, o a sus clientes. Por ello, los procesos críticos se deben observar y administrar para lograr mejorarlos, de tal manera que se pueda obtener sinergias que permitan cumplir con los requerimientos del cliente a un menor costo, con mayor calidad y rapidez.

³⁸ Venta perdida, se refiere a una venta que se pudo haber realizado, sin embargo por falta de productos no se llevó a cabo.

En el mapeo anterior (figura 15) se reflejan varios flujos problemáticos de los cuales se destaca el flujo comunicacional y de coordinación entre las áreas de Patio y Producción, puesto que el Departamento de Producción no cumple con las peticiones de Patio, además de cambiar los programas de producción sin aviso previo. Asimismo, al realizar las entregas físicas de productos terminados al área de Patio, el Departamento de Producción intenta transferir todos los productos producidos, incluyendo los que poseen alguna falla, pues de esta manera se consideran mermas del Área de Patio, permitiendo que el área de producción tenga niveles de mermas bajos. Dicho problema evidencia la existencia de silos en la empresa, puesto que cada área funciona de la manera en la que mejor la beneficie, aunque sea a costa de otras áreas, y sin mayor preocupación de que su función afecta al resto de la empresa y finalmente al cliente.

Para identificar los procesos críticos se usará una matriz que permita clasificar los procesos según el grado de satisfacción de los clientes y según el logro de los objetivos de la empresa, representado principalmente por el EBITDA³⁹. La satisfacción de los clientes se medirá principalmente por los plazos de entrega y los errores en los pedidos. Esta medición de ambas variables se realizará mediante el modelo de Sadler (2007) que consiste en lo siguiente:

El Cumplimiento de las Órdenes (Order Fill Rate) se mide como la proporción en que se cumple el volumen de los productos en las órdenes específicas de los clientes, las cuales tienen que ser surtidas dentro de un período de tiempo establecido:

$$\text{OFR} = \frac{\$ \text{Prod. Ordenado} - \$ \text{Prod no enviado} - \$ \text{Prod enviado en exceso}}{\$ \text{Valor del producto que el cliente ordenó}} \times 100$$

Con respecto a la entrega a tiempo (OTD, On time delivery), se mide como la proporción de producto que el cliente recibió a tiempo con respecto a todo el producto que le fue enviado:

$$\text{OTD} = \frac{\$ \text{Valor del producto que el cliente recibió a tiempo}}{\$ \text{Valor del producto recibido bien}} \times 100$$

De esta forma, al clasificar los procesos se debe considerar los efectos de estos en las variables incluidas en ambas ecuaciones.

Los procesos ubicados en el tercer cuadrante de la matriz son aquellos que no tienen un impacto directo ni en el EBITDA ni en la satisfacción de los clientes, mientras que los ubicados en el cuarto cuadrante son procesos que poseen un alto impacto en clientes, pero bajo en el EBITDA. Los procesos del segundo cuadrante tienen un mayor impacto en el EBITDA y bajo en los clientes, finalmente los procesos del primer cuadrante llamados “críticos”, generan un alto impacto en ambas variables. La figura 16 refleja la matriz explicada anteriormente.

³⁹ Es un indicador financiero representado mediante un acrónimo que significa en inglés Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization (beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones), es decir, el beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducibilidad de los gastos financieros.

Figura 16: Matriz de selección de procesos críticos

Lista de procesos	MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS		
1. Estimación de demanda	IMPACTO EN EBITDA	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 2 • Proceso 12 • Proceso 5 • Proceso 9 <p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 1 • Proceso 3 • Proceso 4 • Proceso 6 • Proceso 8 <p>1</p>
2. Planificación de recorridos de camiones		<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 7 <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso 11 • Proceso 10 <p>4</p>
3. Toma y registro de inventario		IMPACTO EN LOS CLIENTES	
4. Petición a proveedores			
5. Elaboración de Planificación de producción.			
6. Proceso productivo.			
7. Recepción de productos terminados en patio.			
8. Proceso de picking.			
9. Registro de mermas.			
10. Proceso de aduana interna.			
11. Distribución y entrega a cliente final			
12. Proceso de traspaso de información. entre Patio y Producción.			

Como se refleja en la figura 16, los procesos que más impactan en los clientes y el resultado de la empresa son los siguientes:

1. La estimación de la demanda, puesto que si dicho proceso presenta fallas y niveles altos de errores, es decir bajo niveles de confiabilidad en la estimación, impactará toda la cadena de suministro, ya que las planificaciones de producción y las compras a proveedores se realiza a base de los pronósticos de ventas, y si éstos no son los adecuados, habrán situaciones de stock out y/o exceso de inventario, lo que se transforma en ventas perdidas o mermas respectivamente, afectando a los clientes y además los resultados de la empresa.
2. Toma y registro de inventario, es un proceso de importancia puesto que si no se controlan las existencias de manera eficiente se podrá incurrir en muchos gastos innecesarios para la empresa y ventas perdidas para los clientes, estos efectos serán explicados en mayor detalle en la siguiente sección.
3. Petición a proveedores, dicho proceso afecta a los clientes puesto que la empresa no fabrica todos los componentes de los productos que vende, por lo que cualquier mal manejo en el proceso de compra puede afectar los plazos de entrega de los productos, y

por otra parte impacta de manera directa a los resultados de la empresa, puesto que existe una cierta dependencia del proveedor, por lo que se debe tener un buen control de la relación con éste, con el fin de evitar situaciones de aprovechamiento de alguna de las partes .

4. Proceso elaboración del producto. Como Embotelladora posee una planta productiva y no sólo distribuye, la calidad de los productos y la velocidad de producción depende de la empresa, por lo tanto un mal manejo del proceso productivo puede generar productos en mal estado, mermas o calidad deficiente, impactando de manera directa a los clientes, y por otro lado aumentando los costos directos de los productos fabricados que finalmente afecta el resultado de la empresa.
5. Proceso de picking. Es un proceso importante, especialmente para los clientes puesto que consta de armar los pedidos, es decir si un pedido es mal armado, generará insatisfacción del cliente, y corregir los errores cometidos genera mayores gastos a la empresa, que fácilmente pueden ser evitados con buen manejo del proceso.

Para efectos de la presente tesis, se abordará el análisis de aquellos procesos que resultan más críticos para la empresa y que tienen mayor oportunidad de ser mejorados, a saber:

- a) Proceso de toma y registro de inventario, ya que posee altos niveles de errores en ambas partes del proceso, ya sea en el registro de inventario (8% de error) o la toma del inventario (12% de error) además de la demora en ambos procesos, la cual aumenta los gastos de la empresa. Este proceso está a cargo del área de Patio.
- b) Picking. El segundo proceso que también presenta niveles no menores de errores es el picking, con un promedio de 10% de error por turno, es decir de cada 100 pedidos realizados 10 poseen errores, una cifra que puede ser baja para algunas empresas, sin embargo para Embotelladora, que realiza miles de pedidos, 10% es un número alto, además de una tasa de accidentabilidad del 6%, sumados a la larga duración del proceso que puede ser reducida con algunas mejoras. Este proceso pertenece a los procesos de área de Patio.
- c) Registro de mermas. Este proceso es menos crítico que los dos anteriores, sin embargo merece ser mejorado puesto que está afectando el resultado de la empresa. Si bien las mermas ocurren en todas las empresas, pasan a ser un problema cuando superan los niveles aceptables por ésta, lo cual es el caso de Embotelladora, en que las mermas superan el presupuesto de 7%, alcanzando un 11% mensual, es decir del total de productos en bodega, el 11% es mermado.

- d) Coordinación entre las áreas de Patio y Producción. La interacción entre estas unidades debe ser mejorada, puesto que ambas son actores clave en la cadena de suministro y deben trabajar como un equipo, evitando los silos y la división como unidades totalmente separadas.

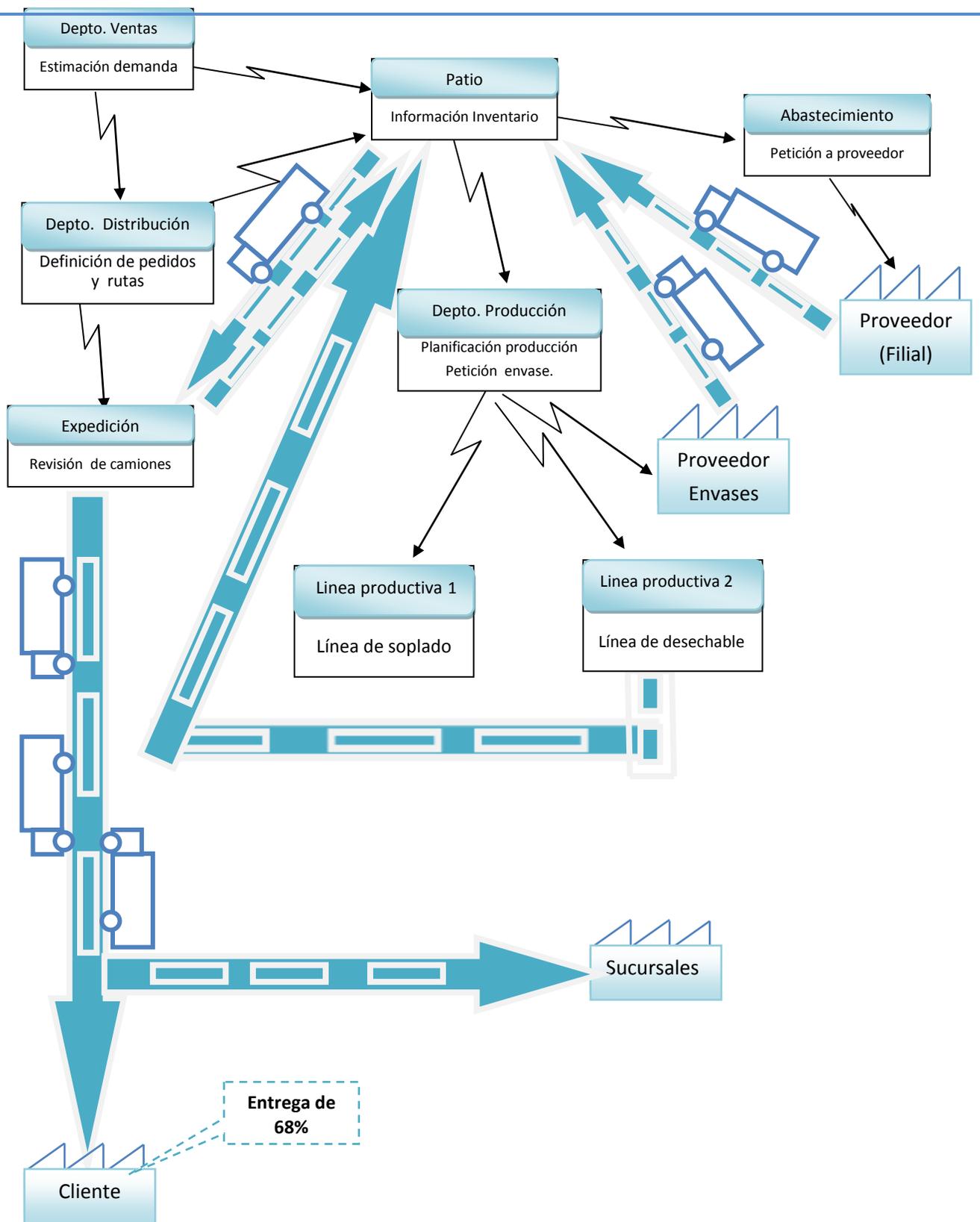
A continuación se destacan aquellos procesos críticos que deben ser mejorados en la cadena de suministro de Embotelladora:

Figura 17: Oportunidades de mejoras

Pronóstico mensual
100% petición productos

16% de inventario real
20% en inventario
50% a producción

Entrega
100%



3.3.3 Descripción de los principales procesos de la cadena de suministro de Embotelladora

3.3.3.1 Proceso de Picking

Este proceso es uno de los principales del área de Patio (almacén) y corresponde a la preparación física de los pedidos, que consiste en seleccionar la mercancía de las estanterías, para posteriormente conformar los envíos a los clientes, es decir es la recogida y combinación

de cargas no unitarias que conforman el pedido de un cliente⁴⁰. Este proceso implica que un grupo de empleados debe preparar los pedidos de los clientes, extrayendo, separando y acondicionando los productos para que estén listos para la distribución. Por lo general, es un proceso intensivo en mano de obra, e impacta la productividad de la cadena logística, pues cualquier atraso o error se ve reflejado por el cliente.

Este proceso consta de cuatro fases, que se presentan a continuación:

1. Preparativos (captura de pedidos): Consta de la captura de los datos y pedidos de los clientes.
2. Criterio de selección de pedidos que consta del lanzamiento de las órdenes clasificadas (segmentación por zona, o posición del almacén, etc.) y luego preparación de las grúas, transpaletas, pallets, rolls, etc.).
3. Picking list y Recorridos: establecer los pedidos que debe armar cada operario y los recorridos a realizar que son los pasos o caminos que recorren los empleados, ya sean a pie o en maquinarias (grúas) desde el punto de ubicación de la mercancía hasta el camión o el lugar donde se deben ubicar los pallets armados para ser retirados.
4. Extracción: retirar y separar el producto de su ubicación en el almacenamiento, y posterior armado de los pallets para su ulterior distribución.
5. Acondicionamiento y Verificación: es el proceso de chequear y revisar que cada pallet armado está acorde a la orden de pedido. En algunos casos se agrega a esta fase el acondicionamiento que consiste en el empaquetado y etiquetado.

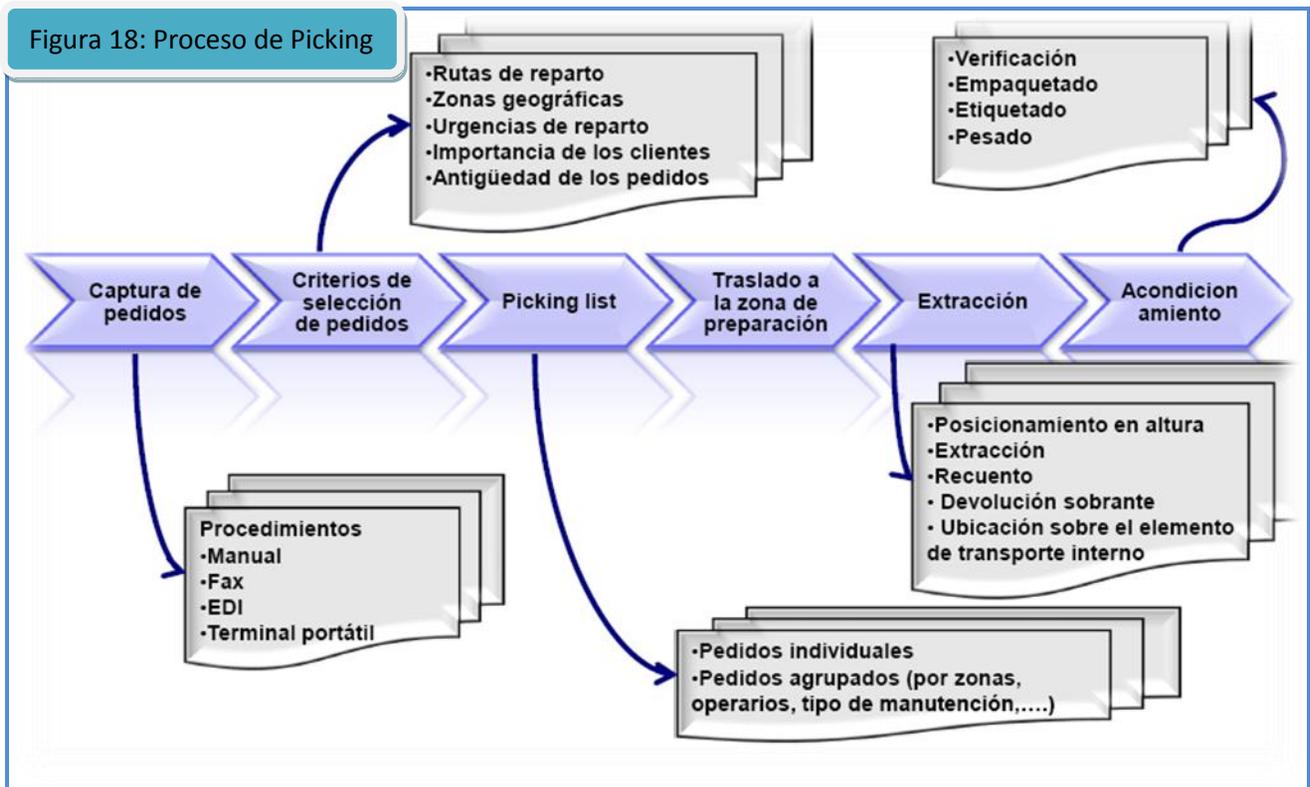
Relación de fases y tiempos del picking:

Relación de fases y tiempos del picking

Fase	Tiempo Medio
Preparativos	5 al 25%
Recorrido	25 al 35%
Extracción	10 al 35%
Verificación	15 al 25%

⁴⁰ Estudio de "almacenaje y manutención, métodos de preparación de pedidos" por José Antonio Pascual, master oficial en logística de la Universidad De Valladolid,
Sitio web: https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/372/50004/1/Documento4.pdf

A continuación la figura 18 representa las fases del proceso de Picking:



Fuente: Estudio de “almacenaje y manutención, métodos de preparación de pedidos” por José Antonio Pascual, master oficial en logística de la Universidad De Valladolid

Aspectos a considerar en el proceso de Picking

Cuando se habla del proceso de picking hay varios aspectos que se deben considerar a nivel gerencial, dichos aspectos son:

- Operatividad
- Calidad

Operatividad

Se busca el mejoramiento de la productividad del personal, y en el aprovechamiento de las instalaciones (estanterías, transpaletas, etc.), por lo que se busca:

- Minimizar los recorridos que deben realizar los empleados para encontrar los productos y transportarlos.
- Minimizar la manipulación y movimiento de productos y materiales para evitar mermas y fallas, es decir que el producto no sea transportado muchas veces.

Calidad

Se busca reducir la cantidad de errores cometidos al preparar y embalar el pedido.

Cuando se realiza el proceso de picking se tiende a cometer muchos errores, que afectan directamente los costos de la empresa, Según el artículo Voice Technology in the Distribution Center, los tipos de errores cometidos en el proceso de picking según varias empresas encuestadas se clasifican en lo siguiente:

Tipo de error	% de errores totales
Producto incorrecto	41%
Cantidad insuficiente	25%
Error en el pedido del cliente	25%
Productos dañados	13%
Cantidad adicional	12%
Tamaño equivocado	5%
Otros	20%

3.3.3.2 Proceso de Control de existencias.

La toma de inventario es un proceso que consiste en verificar físicamente los bienes almacenados en bodegas, a una fecha determinada, con el fin de asegurar su existencia real. Esta actividad permite contrastar la cantidad de unidades en inventario físico con los registros de inventarios contables, a fin de establecer su conformidad, investigando las diferencias que pudieran existir, y proceder a realizar los ajustes necesarios, según sea el caso.

La correcta implementación de un sistema de toma física de inventarios es de vital importancia a lo largo de la cadena de suministros, pues su impacto afecta a toda la empresa, y no solo al área de patio.

El objetivo primordial de este proceso es la optimización del uso del almacenamiento, desde el punto de vista de la administración de los ítems y su valoración, ya que permite proveer o distribuir adecuadamente los productos finales necesarios para la empresa. De esta manera, puede colocar los productos a disposición del cliente en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos o pérdidas de los mismos, permitiendo satisfacer correctamente las necesidades de los clientes y mejorar el desempeño de la empresa. Sus impactos se extienden a toda la empresa y afectan los niveles de venta, puesto que si no se mantienen niveles adecuados de inventarios, no se podrán concretar las ventas, además de la posibilidad de generar gastos debido a las mermas causadas por productos vencidos, caso que ocurre cuando el inventario no se toma de forma adecuada, generado exceso de productos en bodega.

La toma de inventario físico permite definir cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado y su propósito es corroborar:

1. Que los artículos existan físicamente
2. Que las cantidades registradas coincidan con las cantidades en existencias a la fecha de inventario.

3. Que los artículos que componen el inventario se encuentren en condiciones aptas para su venta.

Para facilitar el proceso de toma de inventario físico se deben tener en cuenta ciertos aspectos, previos al conteo, para así asegurar un proceso de conteo confiable y simple, dichos aspectos relevantes son los siguientes:

Preparación de inventario: Pre-inventario

Este proceso incluye las siguientes actividades:

- Preparar planillas de toma física de inventario, las cuales deben contener información básica, como por ejemplo: fecha en que se está practicando la toma de inventario, ubicación, participantes de la toma física, y la identificación de los productos existentes en bodega según el SKU⁴¹. Las planillas de toma física de inventario no deben incluir cantidades ni valores que se encuentran registrados en libros; se deja en blanco el espacio correspondiente a la cantidad, casilla dentro de la cual se debe registrar las cantidades en existencia al momento de la toma física.
- Designar a las personas que van a participar en el proceso de inventario, las que deben conocer la bodega, sus divisiones y la distribución de los productos, ya que de esta forma se agilizará el proceso de toma de inventario. Esta designación, en lo posible, debe hacerse en forma escrita, donde se mencione responsabilidad y actividades que el personal debe realizar, además de la hora de comienzo, hora aproximada de terminación y las fechas en las que se debe realizar el inventario, entre otros aspectos.
- Proveer el personal con todo elemento de seguridad necesario, además de fijar las horas de toma de inventario en el horario donde no hay movimiento de entradas y salidas de productos (es recomendable que se realice antes de abrir la bodega a su funcionamiento normal o después del cierre).
- Identificar los artículos, junto con la unidad de criterio en las magnitudes y/o unidades de medida de los bienes (unidad, caja, docenas; centímetros, metros; litros, galones, canecas, etc.).
- Aislar debidamente los productos y/o elementos dañados, obsoletos, deteriorados y demás para dar de baja, como también aislar debidamente todos los elementos que no formen parte del inventario de mercancías.

⁴¹ **Stock-keeping unit** o **SKU** (en castellano número de referencia) es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistémico de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc.

- Controlar de manera adecuada las mercancías en mal estado que hayan sido previamente dadas de baja, para evitar que sean incluidas en el inventario nuevamente, o dadas de baja por segunda vez.
- Señalizar de manera apropiada el área a inventariar (Bodegas, Secciones, Estantería, etc.).
- Tener un procedimiento de registro y acción preestablecido con respecto a los productos fallidos que se encuentren durante el proceso de toma de inventario, de esta forma el personal sabrá cómo debe actuar al encontrarse en dicha situación.

Luego de tener en cuenta lo anterior, se procede a realizar el inventario físico. Cada empresa define la forma en la que lo hará, y el tiempo que debe transcurrir entre cada toma de inventario, lo cual va relacionado con la rotación de los productos, mientras más alta es la rotación es necesario realizar inventario físico más de una vez a la semana, inclusive puede llegar a ser a diario.

Procedimiento final: Post- inventario

Como parte del procedimiento de la toma física de inventario, la fase del “Post-inventario” consiste en hacer las conciliaciones entre el conteo físico en bodega y el registro computacional (registros de SAP, en el caso de Embotelladora) dejando evidencia de las correspondientes conciliaciones, y realizando cálculos de diferencias en caso que exista, destacando las causas de aquellas diferencias mayores. Es importante -en esta fase- no sólo dedicarse a registrar el inventario y calcular las diferencias, sino que es de importancia averiguar la causa raíz de dicha diferencia, que -por lo general- se debe a las siguientes situaciones:

1. Error en la toma de inventario físico.
2. Error en el registro computacional (error al registrar las recepciones o salidas de productos).
3. Productos mermados que no han sido dados de baja en los sistemas de información.

Se debe tomar en cuenta que mientras menos automatizado sea el proceso de toma de inventario, mayor será la probabilidad de tener información errónea, en especial cuando las cantidades que se manejan en bodega son grandes, o la variedad de productos es elevada, y la rotación es alta. También el nivel de madurez organizacional del área de bodega y de sus procesos influye en el nivel de errores generados. El nivel de madurez está relacionado con el nivel de definición y establecimiento de los procesos, y los pasos que se deben seguir acorde a las situaciones que se generen. Es decir, un mayor nivel de madurez del proceso de inventario requiere de una buena implementación de los procedimientos de recepción y salida de productos, alto compromiso de la gerencia con la buena gestión de inventarios, buen entrenamiento de todo el personal involucrado con el registro de inventarios, buena definición

del cargo del contador de inventario, la clara asignación de turnos, entre otros. Todo ello contribuye a que los empleados entiendan bien lo que deben hacer, y cuál es la forma correcta de hacerlo, además de que cada persona asumirá la responsabilidad por lo que hace, evitando situaciones en las que nadie asume la responsabilidad por el error generado, como lo es el caso de gran diferencia entre el inventario registrado digitalmente y el físico.

3.3.3.3 Proceso de registro de mermas

El concepto de merma se deriva del latín “Minimare” y significa la disminución o reducción de una cierta cantidad del total de algo cuantificable. Con cantidad no sólo se hace referencia a la disminución en unidades, sino puede ser una pérdida física en el volumen y/o peso, ocasionados por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo.

Las mermas no sólo se concentran en un área específica, sino que abarcan todas aquellas pérdidas que se producen a lo largo de la cadena de suministro, lo que explica la importancia de controlar dichas pérdidas de manera exhaustiva, ya que atentan directamente contra la rentabilidad de la organización. Se destaca que no todas las empresas valoran las mermas de la misma manera, o no contemplan de igual manera lo que este indicador representa. Algunos consideran merma a todo lo que es provocado por factores desconocidos, otros clasifican las mermas según sus orígenes, etc., lo cual impide realizar comparaciones entre organizaciones o estimar un número que indique cuál sería la media de mermas aceptables a nivel industrial o regional o a nivel de país. Cada empresa define el nivel de mermas que considera aceptable, en base al impacto que ellas generan en la rentabilidad, el historial de mermas de la empresa y el nivel de mermas aproximado de la competencia, si se conoce.

Como se ha mencionado anteriormente, las mermas se generan en varias áreas de la empresa siendo las más relevantes:

- Las del área operacional: se generan mermas durante el proceso productivo, que consisten en productos defectuosos, o que no cumplen con los estándares de calidad establecidos por la empresa. Por ejemplo, una bebida gaseosa que no contenga suficiente nivel de gas.
- Las del área de Bodega: se generan mermas a causas de mala manipulación de los productos, por parte de los empleados, ya sea al ordenarlos o transportarlos. También se generan mermas por obsolescencia y por vencimiento de fecha (productos vencidos), además de las mermas por daños, como exponer los productos al sol o ubicarlos en una parte húmeda, o que hayan sido dañados por algún tipo de animal (ratas).
- Existen otras clasificaciones de mermas que no son menores, como las llamadas “robo hormiga”, que corresponden a robos menores de productos por parte de empleados de la

empresa, y las llamadas “regalías”, que corresponde a productos que se regalan a los empleados y visitantes. Un ejemplo sería las bebidas que se le entrega gratuitamente a los empleados durante toda su jornada, o a la hora del almuerzo.

Para controlar de manera eficaz las mermas, es de importancia conocer y registrar su origen, es decir el factor que la ha generado, ya que -de esta forma- es posible realizar mejoras para disminuir dichas mermas. Lamentablemente, no muchas empresas prestan atención a la forma de realizar los registros de control de las mermas, pues no basta con anotar la hora, fecha y descripción de la merma, sino que es necesario identificar y registrar a qué se debió, en qué turno se hizo y quién fue el responsable, de tal manera que -al final de cada semana o mes, según lo defina necesario el jefe de área- se puedan analizar estos registros, y detectar patrones en la generación de mermas, como por ejemplo que siempre se presentan mermas en el turno de una determina persona, o que al realizar ciertas actividades regularmente se generan mermas. El objetivo es que con base en este análisis- se tomen decisiones correctivas, como capacitar mejor los empleados en dicha actividad que genera accidentes transformados en merma.

Para tener las mermas bajo control, es necesario establecer un proceso claro con respecto al registro de ésta, el que debe tener un responsable a cargo, con descripción de cargo clara, es decir que haya una persona o más a cargo de realizar los registros de mermas, archivarlos y digitalizarlos, y para aquello se debe tener una planilla de registro con formato establecido que permita obtener todas las conclusiones necesarias para una toma de decisiones. Se debe definir cada cuánto tiempo se hace el chequeo y registro de mermas (puede ser dos veces al día o a la semana según sea el caso de cada empresa).

En las empresas de alta rotación de inventario, suele haber mayor cantidad de mermas (en unidades y no monto de dinero), pero en otras no tanto, por lo que la persona que realiza el registro de mermas podrá dedicarse a otras actividades también, siempre y cuando pueda realizar todas sus labores sin dejar de lado el registro de mermas.

Existen mermas que son programadas por la empresa, es decir la empresa decide que se usen para otras actividades que no sean ventas, como lo es el caso de los productos usados para control de calidad, que luego son guardados como registro de dicha actividad, o aquellos productos que son consumidos por el personal (en caso de que sea comestible o bebidas). De todos modos, siempre deberá haber definición de un nivel de mermas que se considera aceptable en la empresa, por cada área, el cual no se debe sobrepasar.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE EMBOTELLADORA

En este capítulo, la autora plantea una propuesta de mejora a la cadena de suministro de Embotelladora, incluyendo algunos procesos ineficientes del área de patio, aplicando la metodología BPM, que permite indagar en el problema y encontrar la solución más adecuada según las condiciones específicas que posee cada empresa. Por otro lado, la autora también

sugiere la implementación de un software para la gestión del área de patio, que permitirá aumentar la eficiencia de los procesos de dicha área, además de abrir una puerta hacia el desarrollo y la expansión de la empresa. En todos los procesos de mejoras, se plantea la conveniencia de incluir grupos de sugerencias de la metodología Kaizen, que permiten incluir a los empleados en las propuestas de mejoras, lo que aumenta el compromiso de éstos con el proceso de cambio.

Finalmente, la autora presenta el impacto económico de las mejoras sugeridas, el ahorro que permitan generar y los beneficios para la empresa, de tal modo de evaluar que las mejoras sean convenientes y atractivas para la empresa.

4.1 Mejora De La Estructura Organizacional

4.1.1 Estrategia de Cadena de Suministro integrada

La cadena de suministro empieza en la línea de producción del proveedor y termina en el punto de uso del cliente. Incluye cada función o departamento que tiene un efecto directo en la

materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados, lo que incluye almacenamiento, transporte, compras, producción y distribución.

Integrar la programación de producción del proveedor y las demandas del grupo comprador es un reto y se puede complicar si alguno de los grupos tiene sus propios retos internos. Nivelar la oferta y la demanda permite resultados positivos, incluyendo respuestas más rápidas, mejor utilización del transporte de equipo, áreas de almacenamiento más pequeñas, menos inventario en proceso y mejor utilización del recurso humano.

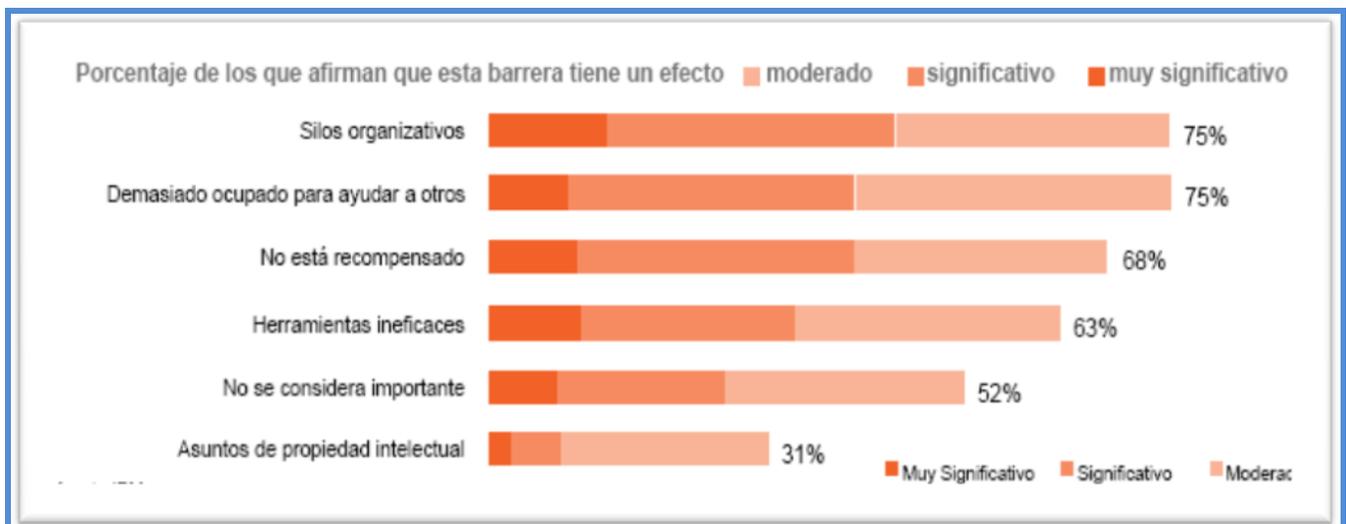
En el caso de Embotelladora, se refleja una descoordinación entre las áreas de producción y patio, pues cada una vela por conseguir sus propios objetivos y cumplir con sus indicadores, sin considerar los requerimientos del cliente final y de la empresa, creando de esta forma silos que desintegran a la organización, que -a la larga- han generado una ineficiencia en las operaciones de cada área, además de un ambiente de trabajo tenso y desagradable, puesto que los jefes de patio y producción siempre discuten, ya que en las reuniones gerenciales cada uno intenta culpar al otro.

Por esta razón, es de importancia considerar a la cadena de suministro como un flujo donde el valor agregado para el cliente va en aumento al pasar por cada área, y cuando se habla de flujo no se refiere solamente al físico, sino al flujo de información que es el intercambio bidireccional de datos, de transacciones y status de inventario entre actores/socios en la cadena de suministros (por ejemplo: pronósticos de ventas/compras, planes promocionales, órdenes de compra, validación de pedidos, aceptación/crédito de pedidos, información de inventarios, información de envíos “tracking & tracing”, facturas, pagos y requerimientos de surtido).

Muchas veces se generan problemas en la cadena de suministro por la falta de incentivos para colaborar y compartir información entre las áreas. Según un estudio global de la cadena de suministro, realizado por la empresa IBM⁴² en 2009, se afirma que dichos problemas son generadas por seis barreras que afectan la comunicación entre las partes de la cadena de suministro, a saber: silos organizativos, departamentos demasiado ocupado para ayudar a otros, personal que no está recompensado, herramientas ineficaces, proceso que no se considera importante, y asuntos de propiedad intelectual. En la figura 19 se refleja el nivel de impacto que genera cada barrera:

Figura 19: Barreras que afectan la comunicación en la cadena de suministro

⁴² Estudio de global de la cadena de suministro “La Cadena De Suministro Inteligente Del Futuro”, realizado por David Soto, vicepresidente de IBM Global Business Services y Juan Miguel Rovira, director de soluciones para la cadena de suministro de IBM, IBM Corporation 2009.



Fuente: Estudio de global de la cadena de suministro “La Cadena De Suministro Inteligente Del Futuro”, realizado por David Soto, vicepresidente de IBM Global Business Services y Juan Miguel Rovira, director de soluciones para la cadena de suministro de IBM, IBM Corporation 2009.

Para eliminar las barreras anteriores es necesario gestionar la cadena de suministro de forma integrada, empezando con definir el impacto que posee cada actor en otro y en el cliente final; cada parte necesita entender cómo todo debe fluir para lograr los objetivos finales de la empresa y -de esta manera- beneficiar a todas sus áreas, pues no se trata de una competencia individual o por área, sino de un trabajo colaborativo.

4.1.2 Gobernanza: El cargo de Supply Chain Manager

Para hacer frente a los problemas de integración y coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro surge la gestión de la cadena de suministro integrada, que incluye cada parte de la cadena de suministro bajo la dirección de una persona. Esta posición tiene el título de ejecutivo de cadena de suministro o director de la cadena de suministro (CSCO del cargo en inglés “Chief Supply Chain Officer”). Esta posición tiene la autoridad sobre cada parte de la cadena de suministro, desde la compra de la materia prima hasta la distribución de productos terminados.

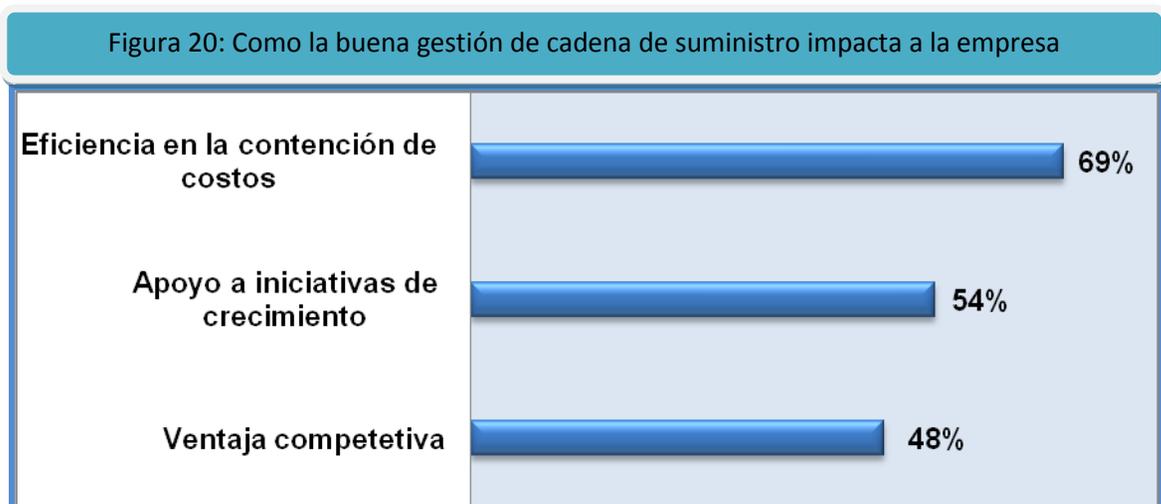
La tarea de un “Supply Chain Manager” es la gestión integrada de la cadena de suministros incluyendo clientes, operadores y proveedores, para los cuales no es el “esclavo” de las áreas anexas, sino que es un “optimizador e integrador” de estrategias y tácticas, con el poder suficiente para la toma de decisiones sobre las áreas funcionales de las empresas (cuándo y dónde producir, en qué cantidad, de qué sucursal despachar a que cliente etc.)⁴³

Este cargo es de importancia puesto que permite realizar una adecuada gestión de la cadena de suministro, lo que -a su vez- permite lograr eficiencia en la contención de costos, apoyo a las iniciativas de crecimiento y -en definitiva- ventajas competitivas para la firma.

⁴³ Artículo “La evolución del concepto Logística al de Cadena de Suministros y más allá” escrito por Michael Nickl Director Gerente Miebach Logística Ltda. Publicado 2005.

Sitio web: http://www.revistavirtualpro.com/files/TIE02_200702.pdf

En la figura 20 se refleja el impacto que produce una buena gestión de la cadena de suministro sobre la empresa:



Fuente: Artículo “La evolución del concepto Logística al de Cadena de Suministros y más allá” escrito por Michael Nickl Director Gerente Miebach Logística Ltda. Publicado 2005.

El cargo de Gestor de la Cadena de Suministro es relativamente nuevo en Chile, si bien existen instituciones que dan cursos para preparar a profesionales en dicho ámbito. Sin embargo, la persona que ocupe el cargo debe cumplir con ciertas características que le permitan optimizar los recursos de la empresa. En primer lugar, debe tener experiencia en el rubro, idealmente en la misma empresa, puesto que el Gestor de la Cadena de Suministro debe entender bien cómo funciona la cadena en la empresa, quiénes son los proveedores, cuál es el historial de esos proveedores con la empresa, cuál es la eficiencia del departamento de compras, cómo se realiza la planificación de producción, cómo es la relación entre bodega y producción, cómo se hace la distribución, etcétera; por lo que un ejecutivo nuevo, por más experiencia que tenga en el ámbito de cadena de suministro, si no conoce el funcionamiento de la empresa no podrá desempeñar bien su rol. Otras competencias que debe poseer el candidato para el cargo son: habilidades de negociación, capacidad de gestión con stakeholders, visión integrada de la estrategia de la cadena de suministro y conocimiento del mercado, además de liderazgo inspirador e influyente y pensamiento sistémico.

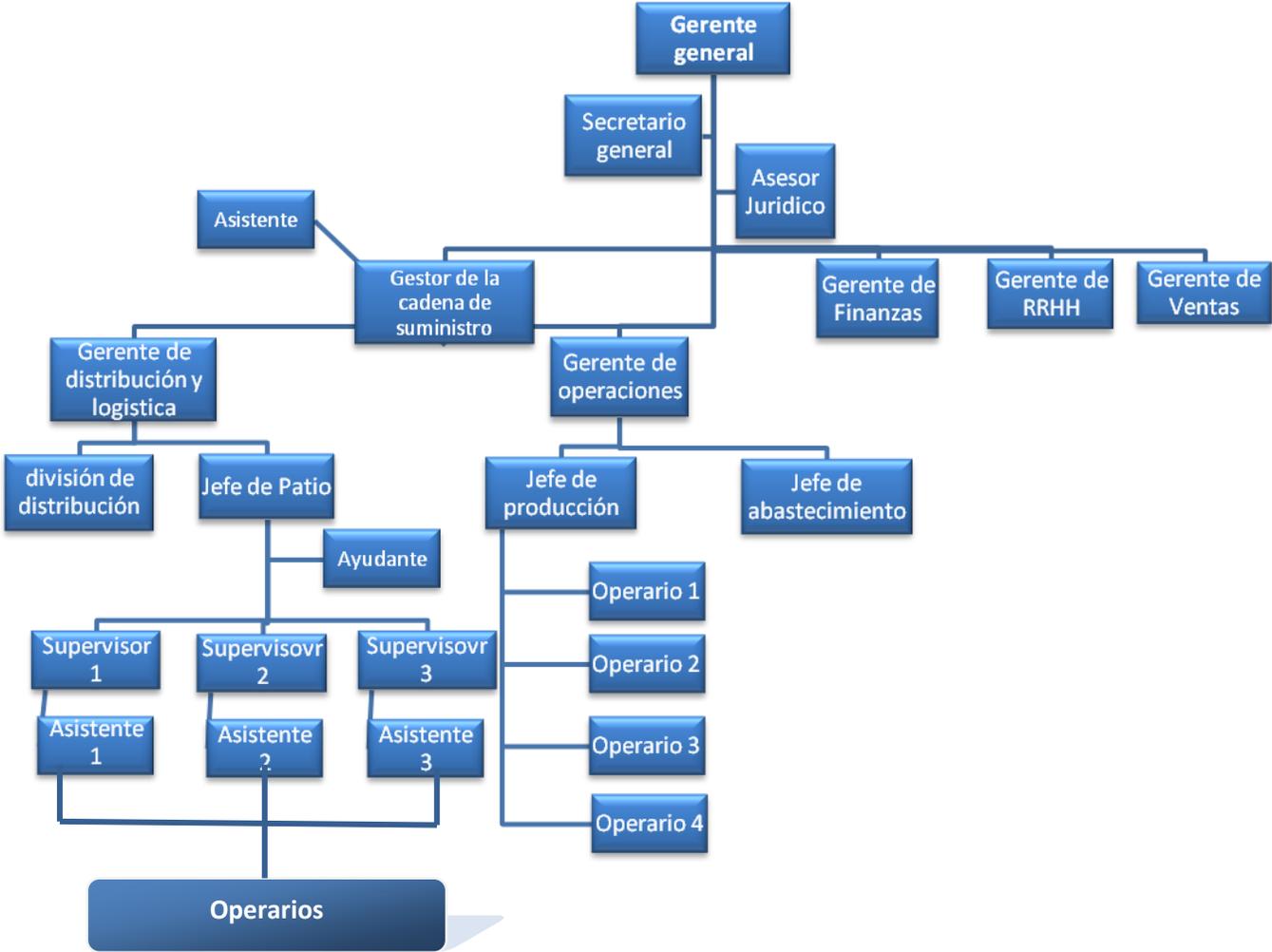
Naturalmente, el profesional elegido debe estar al corriente de los últimos paradigmas y modelos de gestión en el área de operaciones y supply chain. Debe tener buena capacidad analítica para digerir, asimilar y gestionar grandes volúmenes de datos sin perderse en detalles poco relevantes. Pero, más allá de estas capacidades cognitivas, un Supply Chain Manager - muchas veces- tiene que saber moverse en diferentes zonas horarias y diferentes culturas, con sus respectivas maneras de ver la realidad, así como compartir puntos de vista y resolver problemas. Debe saber moverse entre diferentes áreas funcionales y reconciliar o negociar objetivos, muchas veces opuestos, para encontrar soluciones novedosas que respondan a las necesidades del cliente final, especialmente con la Gerencia de Ventas. En este sentido, es interesante citar a un director de logística de una empresa multinacional, quien decía -utilizando las dimensiones de un contenedor como metáfora- que preferiría profesionales con un

conocimiento superficial de muchas áreas, antes de aquellos que tienen un conocimiento profundo en una o dos áreas. El rol del Logistics o Supply Chain Manager es, cada vez más, un rol de gestión del cambio, que refuerce el slogan “fuera la complacencia y la comodidad de seguir haciendo las cosas como siempre, y adelante la actitud proactiva que empuje la empresa hacia nuevas fronteras”⁴⁴.

4.1.3 El cargo de Supply Chain Manager en Embotelladora

La autora sugiere a Embotelladora la creación de dicho cargo para disminuir la descoordinación especialmente entre las áreas de patio y producción, además de eliminar los silos existentes, y - de esa forma- mejorar el throughput⁴⁵ y aumentar la satisfacción del cliente. La figura 21, muestra una propuesta para la ubicación del cargo de Gerente de la Cadena de Suministro en el organigrama de la empresa.

Figura 21: Organigrama Embotelladora con el cargo de Gestor de la cadena de suministro



⁴⁴ Artículo publicado por la doctora Desirée Knoppen (EADA), Sitio web: <http://blogs.eada.edu/es/2013/11/13/supply-chain-manager-logistics-de-hoy/>

⁴⁵ Concepto que se refiere a equilibrar el flujo de producción acorde con las ventas.

Como se refleja en la figura 21, el cargo de Gerente de la Cadena de Suministro es responsable de abastecimiento, logística, patio y distribución, y tomará decisiones sobre las compras, los proveedores, el almacenamiento, la producción y la distribución, y será responsable del control integral y del mejoramiento continuo de todos estos procesos. .

El cargo requiere del apoyo de los ejecutivos a cargo de las áreas principales de la cadena de suministro, como el Jefe de Producción, el Jefe de Patio y el Jefe de Abastecimiento. La modalidad de trabajo -en un inicio- será a través de reuniones semanales, en las cuales dichos ejecutivos se pondrán de acuerdo en las planificaciones de los próximos días y tomarán medidas y decisiones en conjunto, además de aprender y entender cómo la decisión de cada uno de ellos afecta al otro y cómo todos afectan el desempeño de la empresa y al cliente final. La idea es coordinar el trabajo, además de crear conciencia para mantener el cambio positivo generado.

En un inicio, dado que el cargo estaría recién creado en Embotelladora, las reuniones podrán ser dos veces a la semana (si lo estima conveniente el Gerente de la Cadena de Suministro) hasta lograr una afiatada coordinación entre las áreas integrantes.

Es importante destacar que cualquier cambio sugerido y aplicado se debe controlar, pues sin control, el cambio se transforma en algo pasajero que solo durará un tiempo corto, por lo que el Gerente de la Cadena de Suministro debe realizar no sólo un control mediante revisión de informes y reuniones, sino debe realizar controles en terreno, yendo a bodega, a patio y a las líneas productivas, para conversar con el personal y entender los problemas. En ese sentido, la autora sugiere crear un pequeño equipo de trabajo, dependiendo directamente del Gerente de la Cadena de Suministro, cuyo objetivo será realizar el control de gestión de los procesos a cargo de la Gerencia, y liderar su mejoramiento continuo integral. Para estimar las cifras de mejoramiento que se tendrán al cambiar la estructura de la empresa, se puede hacer una aproximación usando cifras obtenidas de estudios similares realizados en otras empresas, donde se da a conocer que una cadena de suministro bien manejada y administrada ayuda a solucionar problemas relacionados con el inventario en un 67%, lo que también implícitamente refleja una mejora en la coordinación entre el área de patio y producción, puesto que poseer el nivel correcto de inventario es causado por dos razones: la buen gestión de inventario por parte del jefe de patio, y el cumplimiento de órdenes de producción según lo planificado.

Por otra parte, el aumento en el cumplimiento del Departamento de Producción será de un 7% durante el primer semestre de la creación del puesto de gestor de cadena de suministro y para el segundo semestre se espera un mayor aumento en 10%, dando un total de 17%⁴⁶ durante el primer año de la creación del puesto, es decir Embotelladora tendrá una mejora en la

⁴⁶ Cifras estimadas a base del reporte anual de SCM 2013, "The Chief Supply Chain Officer Report 2013", SCM World.

Sitio Web:

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/The%20Chief%20Supply%20Chain%20Officer%20Report%202013.pdf

planificación y cumplimiento de producción aumentando los niveles desde 75% a 92%, nivel que se pretenderá mantener con una leve mejora en los próximos tiempos.

Además de otras mejoras en la reducción de costos en toda la cadena alcanzando una reducción del 20%, sumado a un mayor orden y un mejor clima laboral, a cambio de las discusiones entre jefes departamentales, ahora trabajarán colaborativamente para los objetivos comunes eliminando los silos existentes.

Con respecto al costo que se generará al agregar el puesto de trabajo, esto incluye el salario del gestor y su equipo ayudante. La estimación del costo empresa para el puesto de Gerente de la Cadena de Suministro, considerando que es un cargo superior al de un Gerente de Logística y Distribución o Gerente de Producción, es de aproximadamente de \$ 6.000.000, dado que este mismo puesto en EEUU tiene un salario promedio de \$113,450⁴⁷ dólares anuales esto significa US \$9.400 mensuales, transformados a moneda chilena serían alrededor de \$ 5.200.000⁴⁸. Respecto del costo empresa del equipo asistente, éste sería de alrededor de \$1.200.000 por persona.

4.2 Mejora de los procesos críticos de la cadena de suministro

Como se ha mencionado anteriormente, los procesos críticos de la cadena de suministro de Embotelladora que se deben mejorar, son los pertenecientes al Área de Patio, los cuales serán mejorados utilizando la metodología IBM además del mapeo de flujo de procesos para la descripción de la situación actual de la empresa

4.2.1 Proceso de Picking

a) Planeamiento y estrategia

El objetivo principal de este proceso, es armar los pedidos de los clientes de una forma eficiente, es decir realizar la máxima cantidad de pedidos en menos tiempo y con el menor número de errores posibles. Dicho objetivo está en línea con la imagen de confianza que la empresa quiere proyectar a sus clientes, puesto que entregar un pedido después de la fecha acordada reduce la fidelidad de los clientes y su confianza en la empresa, por lo que el tiempo de entrega es un tema importante que se debe cuidar. Por otra parte, entregar un pedido mal armado y con errores causa problemas, pues si el cliente recibe un producto que no pidió o no recibe uno que pidió, tendrá que esperar un nuevo período de tiempo para recibir su pedido correcto, generando malos ratos para el cliente, un costo extra para la empresa, además de un negativo efecto a la relación entre el vendedor y el cliente.

⁴⁷ Fuente, una encuesta publicada por Logistics Management magazine's, Sitio web: <http://everydaylife.globalpost.com/average-salary-supply-chain-managers-9382.html>

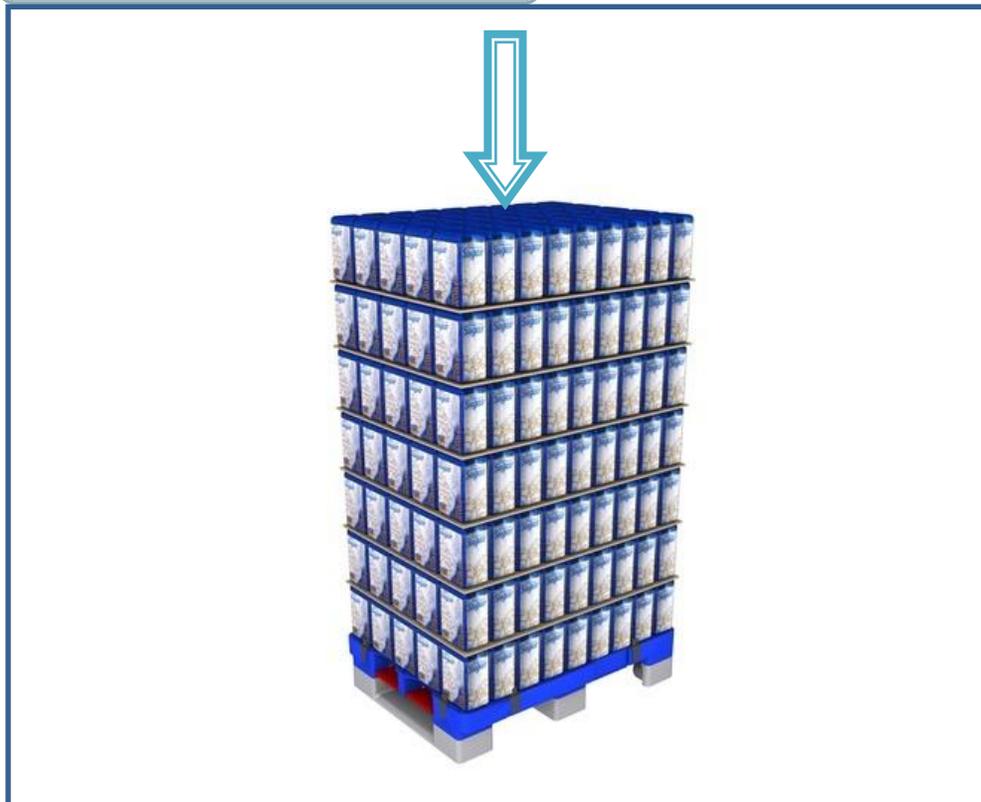
⁴⁸ Se utilizó el tipo de cambio de la página del Banco Central de Chile, a la fecha de 5 de Feb. 2013.

b) Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas

El proceso de picking se inicia cuando el Departamento de Distribución envía a Patio las rutas de los camiones y la estiba de los pedidos de los clientes en cada camión. Es decir, los pedidos deben ir ordenados en el camión por la cercanía geográfica de los clientes, para ir descargándolos en orden. Dicha operación tiene una duración de 6 horas aproximadamente y se hace a diario. Una vez que el Área de Patio recibe los pedidos, el personal de Patio debe seleccionar los productos y armar los pallets. Luego, el personal a cargo debe llenar un formulario impreso para registrar (tarjar) el detalle de los productos incluidos en cada pallet, al tiempo que estos se van subiendo a las grúas. El tiempo que se demora un empleado en armar un pallet es de 25 minutos⁴⁹

Una vez que los operarios han armado los pallets, los revisa el supervisor de turno, revisión que dura 5 minutos aproximadamente por cada pallet. Sin embargo, el 40% de las veces los pallets poseen algún error por lo que éstos deben ser desarmados y armados nuevamente con el contenido correcto. Adicionalmente, se debe considerar que existen puntos ciegos en esta revisión, ya que el supervisor no puede realizar la revisión de las cajas puestas al medio del pallet, tal como se refleja en la figura 23.

Figura 23: Puntos ciegos de un pallet



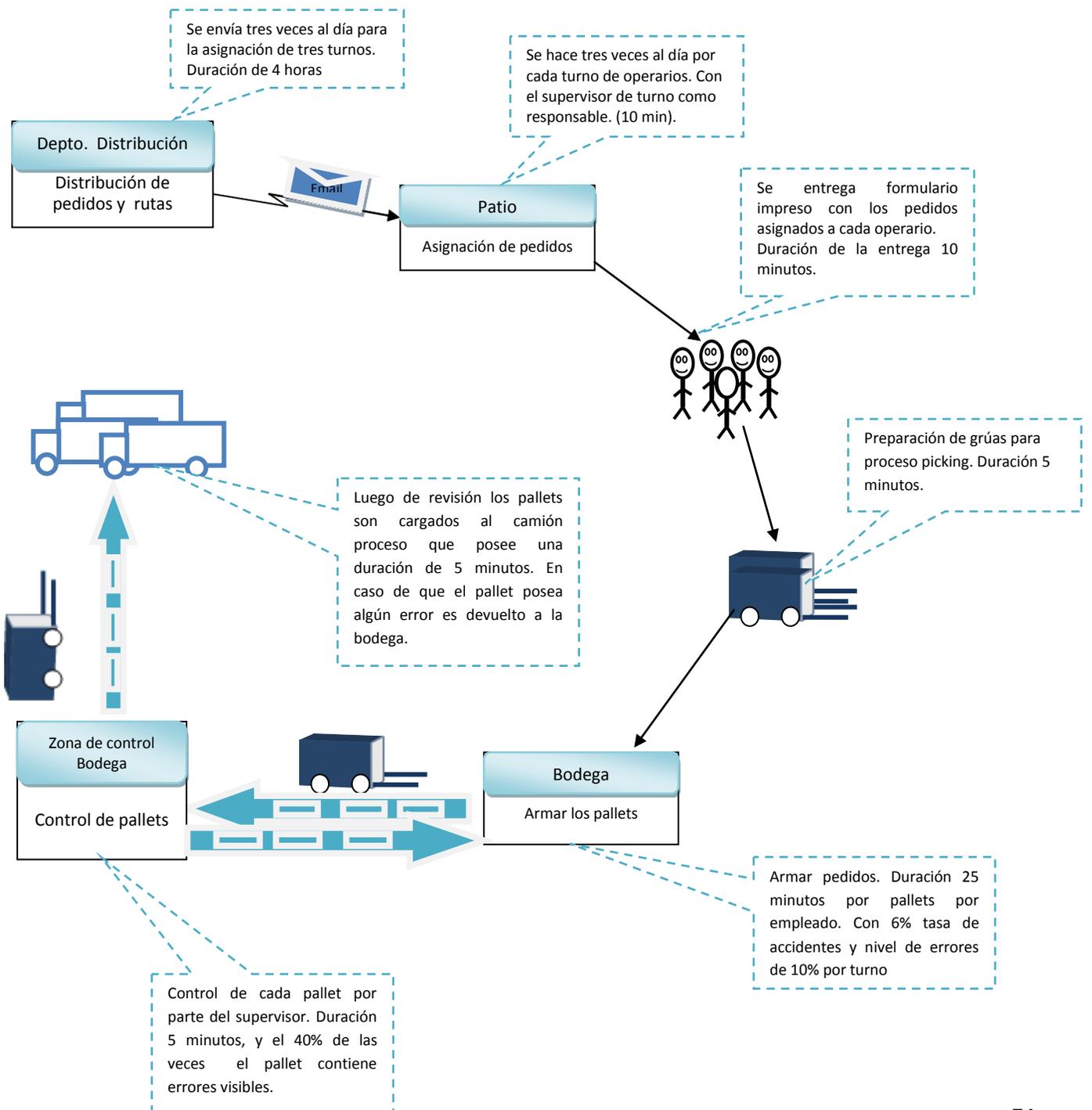
Fuente: Elaboración propia

⁴⁹ La duración del proceso depende de la productividad del empleado sin embargo en promedio es lo que se demora un operario en armar un pallet.

Como se refleja en la figura 23, las bebidas ordenadas al medio del pallet, no son posibles de ser vistas desde el exterior, por lo que si el operario se equivocó al armar un pedido que fue ordenado al medio del pallet, este error no será detectado ni por el supervisor, ni por expedición. El nivel de errores es del 10% por turno (en un turno se arman 95 palletes aproximadamente), lo que -si bien no es un número alarmante- debe ser disminuido para mejorar la relación con el cliente que busca la empresa. Se suma a todo esto una tasa de accidentes del 6%, y aunque la mayoría de las veces estos son menores y nadie sale herido, generan mermas en los productos, producto de choques y roturas de envases.

A continuación, en la figura 24 se presenta el mapeo de procesos que refleja el proceso de picking desde su inicio hasta el término, con las mediciones.

Figura 24: Proceso de Picking



Como se refleja en la figura 24, el subproceso más largo en cuanto a duración es el armado del pallet, con una duración de 25 minutos en promedio por pallet, considerando una alta tasa de errores además de los accidentes ocurridos principalmente debido a que los operarios deben revisar y leer los pedidos mientras van manejando las grúas y usando lentes protectores gruesos, los cuales les dificultan la lectura aún más.

c) Diseño y modelaje (to-be)

Para agilizar el proceso de picking, específicamente el armado de pedidos, es necesario una mayor automatización del proceso, incorporando tecnologías que permitirán: reducción de tiempo, reducción de la tasa de accidentes y del nivel de errores.

La incorporación de tecnología al proceso de picking se puede realizar de varias maneras, dentro de los cuales se destaca el uso de:

- Pick to light
- Pick by visión
- Picking por voz

A continuación se detalla cada método de picking, y luego se indica el más adecuado para ser adoptado por Embotelladora.

1. Pick to light

La tecnología Pick to Light se utiliza en sistemas donde la velocidad del picking y la tasa de errores son variables que se buscan minimizar. Los displays situados en los racks de las estanterías dirigen al operario hacia la ubicación donde debe realizar el picking y le indican en pantalla la cantidad de producto a extraer. Por lo general este sistema se utiliza en picking de productos de tamaño pequeño que se extraen manualmente.



2. Pick by visión

Esta tecnología, guía al operario hasta cada una de las localizaciones de picking por medio de un software especial que superpone información virtual (por medio de símbolos como flechas) en el campo de visión del operador gracias a unas “gafas-display”. El dispositivo es similar en peso y diseño al de unas gafas corrientes. En la



localización de picking, el producto a seleccionar es remarcado por el dispositivo y una cámara integrada se encarga de la lectura de los códigos de barras y números de lote para confirmar el picking sin intervención humana.

3. Picking por voz

Es un sistema para realizar el picking de un pedido mediante el uso de un sistema de comunicación inalámbrico, que le va comunicando al operario, a través de unos auriculares, el producto y cantidad a elegir para realizar el pedido.

Los operarios son equipados con equipos inalámbricos portátiles con auriculares y micrófono integrado, con los que responden al ordenador para confirmar que la orden que les ha sido transmitida se ha ejecutado correctamente. El propio ordenador confirma los pedidos y da de baja del almacén los productos retirados.



El flujo básico del picking de voz es el siguiente:

- El operario escucha la ubicación a la que debe dirigirse.
- El operario dice el código de control asignado a la ubicación cuando llega a ella.
- El operario escucha la cantidad a recoger.
- El operario confirma la cantidad repitiéndola.

Dentro de las opciones anteriores, la mejor a aplicar a Embotelladora es la última (picking por voz), pues posee varias ventajas sobre las otras alternativas; en primer lugar, como el operario sólo debe escuchar, sus manos quedarán libres para manejar la grúa de forma segura, ventaja que inmediatamente descarta el papel que es la forma clásica de realizar el Licking. El picking por visión también puede ser buena alternativa, aunque tiene potenciales repercusiones sobre la salud de los operarios como pérdidas de visión, mareos o jaquecas, además no permite que los operarios tengan una buena visión mientras manejen las grúas, lo cual puede aumentar la tasa de accidentes en vez de disminuirla. Esta situación puede generar problemas con los sindicatos de la firma, por lo que no se recomienda su uso.

En el siguiente cuadro se comparan los diferentes métodos de picking incluyendo el picking por voz:

	Papel	Etiquetas	RF	Voz
Calidad	Baja	Buena	Excelente	Excelente
Productividad	Buena	Buena	Media	Excelente
Tiempo real	No	No	Si	Si
Ergonomía	No	No	No	Si

Fuente: “Estudios y análisis de los procesos de picking. Puesta en marcha sistemas de picking por voz y pick to light” por Juan Labastida Pallarés, de la Universidad Zaragoza, 2010.

El picking por voz ofrece beneficios para el empleador y para el empleado, entre los que se pueden mencionar lo siguiente:

- Manos y ojos libres
- Comunicación natural
- Entrenamiento corto (30 palabras aprox.)
- Mayor seguridad (Menor riesgo).
- Diferentes velocidades: usuario principiante, medio, experto.
- Multi-idioma
- No hay que leer

Según el artículo Order Picking for the 21st Century: Voice vs. Scan Technology⁵⁰: “Las empresas están descubriendo que las soluciones de los almacenes dirigidos por voz pueden mejorar operaciones y reducir costos de la cadena de suministro”. Algunas de las conclusiones mencionadas del artículo son:

- El picking por voz ha resultado ser más preciso y productivo que el escaneo manual y que los métodos basados en etiquetas.
- Una empresa alcanzó una reducción del 50% en las devoluciones después de implantar el sistema de voz, lo que les significó cerca de 1.3 millones de dólares en ahorros en el primer año.
- La misma empresa notó que los movimientos físicos adicionales, requeridos por el escaneo manual, dio lugar a imprecisiones en la preparación de los pedidos. Después de incorporar la voz, el déficit disminuyó un 11% y la mezcla de pedidos decreció en torno al 25%.

Además, el picking de voz es la opción menos riesgosa para Embotelladora puesto que es una tecnología utilizada por empresas del mismo rubro, como Coca-Cola Refreshments U.S.A.,

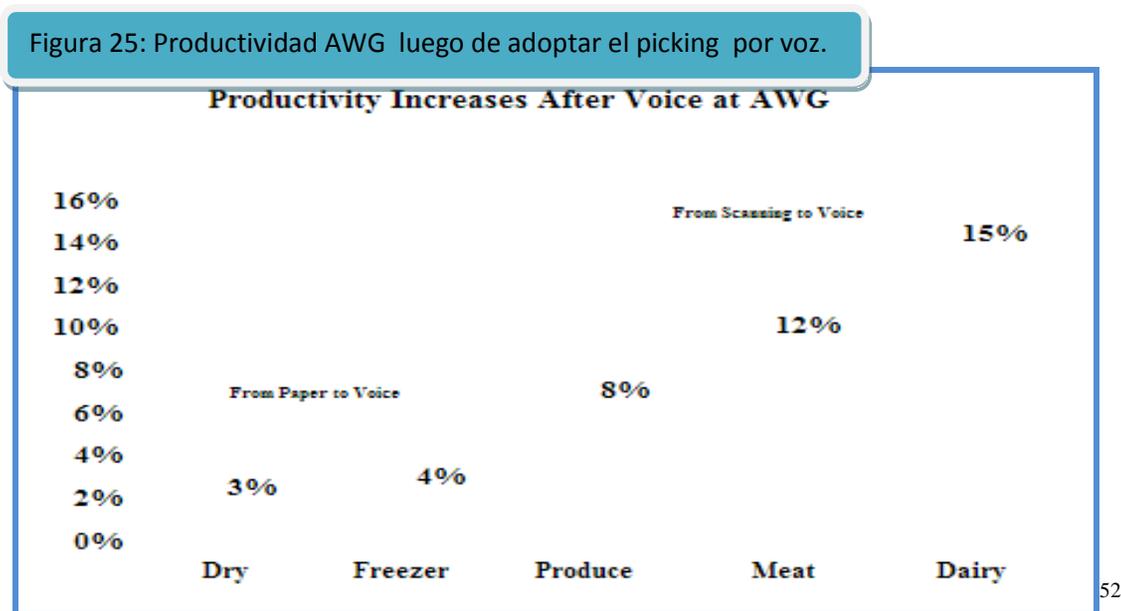
⁵⁰ Link para acceder al artículo:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kduBqV0II9AJ:www.vocollectvoice.com/download.aspx%3Ffile%3D2b038d23-49bc-4f34-a49b-765f1fc4f21b.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=cl>

quien implementó este sistema el 2011, asegurando que le permitió alcanzar altas cifras de precisión, “*Mantenemos el 99,8% de precisión en el envío exigido por muchos de nuestros grandes clientes y conservamos una precisión absoluta en muchas de nuestras instalaciones*”⁵¹ afirmó a Mike Jacks, gerente senior de Sistemas de Logística.

Muchas empresas en Latinoamérica han empezado a utilizar dicho sistema de picking, como: Embotelladora del Atlántico en Argentina, D&S en Chile, Carrefour en Colombia, Brasil y Argentina, Cefrinor en Brasil, Wal-Mart, Comercial Mexicana y muchas más.

La AWG (Associated Wholesale Grocers), uno de los mayores supermercados mayoristas en los Estados Unidos, también ha adoptado la tecnología del picking por voz en todas sus secciones (seco, congelado, carne, etc.), y ha obtenido una mejora en la productividad de sus empleados reflejada en la figura 25.



Como se refleja en la figura 25, utilizar el picking por voz aumenta la productividad de los empleados, en comparación con los sistemas, basados en papel o scanning. En promedio, el aumento de productividad de la empresa fue de un 8%⁵³. En general se conoce que el picking por voz mejora la productividad entre 10% y 50%, según las condiciones de cada empresa, y las tasas de exactitud de 60%-80%.⁵⁴

⁵¹ Artículo escrito por Bob Trebilcock, editor ejecutivo, para acceder al artículo completo visitar el siguiente link http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/strategy/manufacturing/newsletter/pdfs/122612_Nueva_Apuesta_d_e_Coca_Colaa_la_tecnologia_de_voz_SPA.pdf

⁵² Artículo escrito por Bob Trebilcock, editor ejecutivo, para acceder al artículo completo visitar el siguiente link http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/strategy/manufacturing/newsletter/pdfs/122612_Nueva_Apuesta_d_e_Coca_Colaa_la_tecnologia_de_voz_SPA.pdf

⁵³ Número obtenido al sacar el promedio del aumento de productividad en todas las secciones.

⁵⁴ Información obtenida del sitio web de Boreal Technologies, que es un grupo formado por un conjunto de empresas tecnológicas proveedoras de soluciones móviles en empresas de Latino América. Para acceder a la información: <http://borealtech.wordpress.com/2008/12/21/6-empresas-ya-usan-voice-picking-en-argentina/>.

Proveedor de sistema picking por voz

Un posible proveedor para implementar un del sistema de picking por voz es Vocollect, puesto que presenta una vasta experiencia en el área, ofreciendo soluciones integrales y soluciones que se integran con sistemas ya existentes en la empresa.

Las soluciones de Picking por voz -por lo general- ofrecen la opción de elegir entre una conexión en tiempo real con su sistema de gestión de almacén (SGA), o bien comunicarse de manera asincrónica mediante middleware con dichos sistemas internos. La tecnología de voz no requiere nada más que un sistema de radiofrecuencia, que se integra con la red inalámbrica estándar compatible Wi-Fi (802.11b) y un ordenador host, que le da soporte. El SGA, el ERP o el servidor utilizando la red inalámbrica de radiofrecuencia, descarga en el terminal de voz la orden de trabajo del operario con el grupo de pedidos que hay que preparar. Incluso el jefe del almacén tiene la opción de enviarle nuevas tareas en tiempo real.

d) Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación

Para la implementación de esta tecnología se recomienda la adquisición de auriculares inalámbricos del tipo SRX2, puesto que está pensado para operarios que usan cascos y están expuestos a ruidos fuertes, además de ser cómodo es preciso. La implementación de la tecnología de picking por voz no es algo complicado, y se estima que el retorno sobre inversión se obtiene de 6 a 12 meses.

Según casos reales de empresas que han aplicado la tecnología de picking por voz, ellos han aumentado la productividad en un 20%, con precisión de 96% (reduciendo los errores en un 90%), y reduciendo los costos de capacitación del personal en un 50%⁵⁵.

4.2.2 Proceso de toma de inventario físico

a) Planeamiento y estrategia

- b) El objetivo principal de esta actividad es verificar que los artículos indicados por el sistema computacional existan físicamente, además de verificar que los artículos que componen el inventario se encuentren en condiciones aptas para la venta. Esta actividad que a simple vista parece sencilla, posee un impacto en los resultados de la empresa, pues si se llega a una situación de stockout en ciertos productos, se transforman en ventas perdidas, por ende se vuelve al mismo problema que se ha explicado anteriormente, y -por lo contrario- si se posee un exceso de inventario, aumenta la probabilidad de incurrir en mermas a causa de productos vencidos además del capital inmovilizado que tendrá la empresa, lo cual de todas formas genera gastos. También se busca reducir el error de un stockout virtual, que ocurre cuando los productos físicamente están en la bodega, pero por

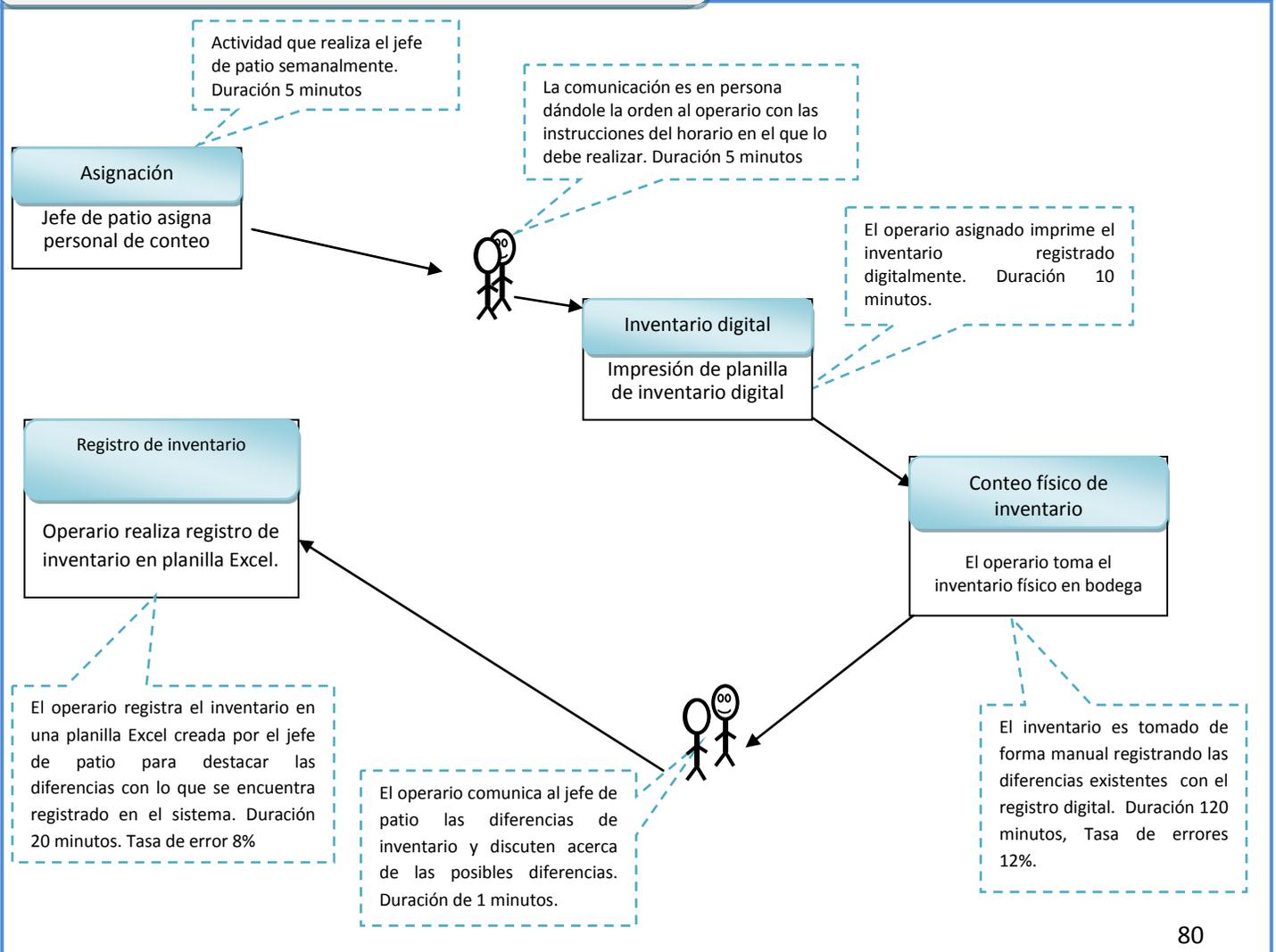
⁵⁵ Cifras obtenidas de casos de empresas reales que han adoptado el picking por voz de Vocollect.
Link: <http://www.vocollect.es/estudios-de-casos>

distintos errores, las cifras no concuerdan con los registros computacionales, ya que las entradas y salidas de producto no han sido registradas digitalmente, lo que genera los efectos antes explicados. Así que es de importancia tener un riguroso control sobre el nivel de inventario.

b) Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas

En Embotelladora se procede a tomar inventario físico dos veces por semana, los días lunes y jueves, para chequear si los productos físicos en la bodega concuerdan con lo que está registrado en el sistema. El contador (uno de los empleados asignado para tomar inventario durante la semana) imprime el formulario de existencia del sistema SAP, y se dirige a la bodega para la revisión de los productos, donde debe contar cada caja. Si el número de cajas físicas concuerda con el registro impreso, el operario procede a poner un ticket al lado de la cantidad impresa, y si no concuerdan, registra las diferencias en la misma planilla. Como los productos no son almacenados físicamente según su código de barra, puesto que no se posee un sistema de radio frecuencia (aunque los productos virtualmente están registrados según su código de barra), aumenta la probabilidad de errores en el conteo, además que aumentar la duración de la toma de inventario, puesto que actualmente el contador se demora dos horas aproximadamente, tiempo en el cual la bodega permanece cerrada y sin flujo. La figura 26, refleja el mapeo de flujo del proceso de toma de inventario

Figura 26: Mapeo de flujo del proceso de toma de inventario.



Como se refleja en la figura 26, el subproceso de conteo físico es el más extenso en cuanto a tiempo y además posee un nivel de errores del 12% por cada conteo, cifra considerada alta por la empresa, ya que los errores generan impacto directo en los resultados de la empresa. Por otro lado, el nivel de errores en el registro al traspasar la información del conteo físico de papel al computador es de 8%, un nivel considerado también elevado y difícil de evitar con el esquema actual, puesto que el operario debe ingresar el inventario de más de 200 productos, por lo que es normal que se generen errores de tipeo en esta clase de actividades

c) Diseño y modelaje (to-be)

Para minimizar los errores y agilizar el proceso de toma de inventario físico, se deben mejorar algunos aspectos de dicho proceso. En primer lugar, se debe diseñar el cargo de contador de inventario como tal. Actualmente -en Embotelladora- dicho puesto no se considera como un cargo fijo y no está definido, por lo que al asignar las tareas del puesto a algún operario, éste considera que no es su deber realizarlas, aunque de todas formas las hace, pero sintiendo que se le está asignando más trabajo de lo que se debería. Además, actualmente no todos los contadores de inventario registran la información en formato digital, para ser comparada con la información que entrega el sistema, impidiendo que el jefe de patio pueda controlar y tomar decisiones con respecto a las diferencias en inventario. Habiendo definido el cargo, las tareas y responsabilidades de éste, se procede a asignar al personal que tomará dicho cargo de los operarios existentes, y se le explicará bien su rol y las actividades que debe realizar y las fechas y horarios en los que debe hacer el inventario.

Además de lo anterior, se debe incorporar tecnología al proceso para aumentar la eficiencia y por ende la competitividad de la empresa, por lo que se sugiere utilizar un mecanismo de lector de código de barra. La lectora de código de barra es el método más utilizado actualmente en todo el mundo, aunque han surgido nuevos métodos como el RFID⁵⁶, que poseen más ventajas que los códigos de barra, sin embargo requieren de una elevada inversión⁵⁷, además de un elevado costo de mantenimiento, mientras que los códigos de barra por el momento representan una solución simple, rápida, económica y eficiente.

⁵⁶ Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas **Auto ID** (*automatic identification*, o identificación automática).

⁵⁷ Fuente: "Tecnología de identificación por Radiofrecuencia y sus principales aplicaciones", Junta de Castilla y León, editado por Consejería de Fomento 2007, link: <http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/211/716/RFID.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8>

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre el método manual de toma de inventario y utilizando el código de barra:

Inventario manual	Inventario con códigos de barra
Insume mayor cantidad de tiempo	Permite reducir el tiempo del proceso
Información desactualizada	Información actualizada
Información poco confiable	Información confiable
Alta probabilidad de cometer errores al registrar el inventario en los formularios físicos.	Permite mantener niveles óptimos de stock.
Altas probabilidades de cometer errores al ingresar manualmente la información obtenida en un sistema informático.	Permite reducir los altos costos financieros que ocasionan las cantidades excesivas de stock. Impide la pérdida de ventas por información errónea de stock
	Permite llevar a cabo inventarios selectivos en cualquier momento.

Como se refleja en la tabla anterior, el método manual permite la obtención de información imprecisa y obsoleta, como consecuencia de un proceso lento y engorroso, que ocasiona pérdidas económicas, financieras y comerciales, mientras que la toma de inventario con código de barra, permite el ahorro de tiempo, recursos humanos y dinero, toma acertada de decisiones comerciales y eficacia en la gestión de ventas.

Como se ha mencionado anteriormente, los productos en Embotelladora ya se encuentran registrados según un código de barra en el sistema digital, sin embargo en bodega no cuentan con los aparatos necesarios para realizar los controles inalámbricos. Una opción para Embotelladora es el uso del lector portátil Intermec modelo SR61EX, que ofrece la lectura de distintas simbologías en cualquier orientación y a distancias de entre 15 cm y 15 m. Este tipo de lector combina un diseño robusto con la flexibilidad y funcionalidad de la comunicación inalámbrica de Bluetooth, y gracias a su lectura omnidireccional, el puntero láser facilita la lectura a diferentes distancias, condiciones de iluminación y orientaciones a fin de mejorar la productividad y la precisión de los empleados⁵⁸.

⁵⁸ Obtenido de sitio web de la empresa Intermec Chile: http://www.intermec.cl/casos_detalle.php?cod=1

La utilización de un lector de código del tipo antes mencionado se ajusta a las necesidades de Embotelladora, a saber:

1. Lee códigos de barra a 5 cm o 15 metros de distancia, por lo que el operario no necesita usar máquinas para poder alcanzar las cajas puestas en los racks superiores. Ahorrando de esta forma tiempo y esfuerzo.
2. Lee códigos de barra en cualquier posición, por lo que el operario no debe mover las cajas para tener una mejor visualización del código de barra, por ende se reduce el tiempo en la toma de inventario.
3. Permite generar evidencias de situaciones específicas, es decir si existe algún producto mermado el operario le puede sacar fotos y registrar como merma.
4. Con el mismo terminal puede leer diferentes tipos de códigos de barra.



d) Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación

La implementación de la tecnología de códigos de barra y lectora portátil, requiere de la integración de los dispositivos lectores de código de barra con el sistema SAP de Embotelladora. Los datos de la lectura del código de barra, deben transferirse al sistema SAP, para ser registrados, de tal manera de ser utilizados para imprimir códigos de barras en facturas, notas de embarque, sobres, etiquetas, boletos, etc.

La inversión en lectores de códigos de barra se recupera al cabo de meses de la implementación (6-9 meses), considerándola de esta forma como una inversión de corto plazo, con resultados que se reflejan al poco tiempo de su instalación. Dicha tecnología permite reducir el tiempo del proceso de toma de inventario en un 75%, aumentando la confiabilidad en un 20%⁵⁹, y reduciendo los errores de registro de inventario en 100% puesto que este proceso ya no se debe realizar de forma manual.

⁵⁹ Obtenido de: "Implantación de código de barras en un almacén de electrodomésticos" Ricardo Gabriel Guzmán Martínez, 2008, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Link:<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2388/Tesis%20Ricardo%20Gabriel%20%20Guzman%20Mtz-Codigo%20de%20barras.pdf?sequence=1>

Como sugerencia final, la empresa debería evaluar la adopción de nueva tecnología cada cierto tiempo, apelando a una mejora en la productividad y eficiencia, puesto que la obsolescencia de la tecnología es muy rápida. Por ejemplo, se recomienda estudiar e investigar la tecnología RFID en unos 5 años más, pues se estima que será la tecnología más utilizada para la toma de inventario para entonces, dado sus ventajas por sobre el resto de las tecnologías existentes, además sus costos irán disminuyendo a medida que más empresas la adopten.

4.2.3 Proceso de Registro de Mermas

a) Planeamiento y estrategia

El objetivo principal de esta actividad es el registro de la disminución de productos para la venta, causada por varios motivos: el robo, la mala manipulación de los productos terminados, o el consumo interno. Como se ha mencionado anteriormente las mermas son inevitables puesto que es prácticamente imposible poseer niveles cercanos al cero en cuanto a productos mermados, ya que algunas mermas son estipulados y originadas a propósito, como lo son la toma de muestra de calidad, donde se retiran algunos productos y pasan por varios exámenes de calidad. Sin embargo, cuando las mermas superan los niveles aceptables por la empresa, genera un grave problema ya que afecta directamente los resultados de ésta, ya que la merma es considerada pérdida. Esta situación también genera efectos secundarios en cuanto al clima laboral, pues cada parte de la cadena de suministro genera sus propias mermas y como cada parte es cliente o proveedor de la otra, cuando el nivel de mermas aumenta, la exigencia de los clientes internos también aumenta, generando tensiones entre las partes. A modo de ejemplo, cuando operaciones planifica entregar 20 cajas de un producto a patio, y termina entregando 17 cajas debido a las mermas, el Jefe de Patio exigirá las tres cajas restantes puesto que tenía estipulada su entrega, lo que por lo general puede terminar en una discusión entre ambas áreas.

b) Análisis de situación actual (as-is) e identificación de problemas

En el patio de embotelladora, el proceso de registro de mermas consiste en registrar todas las mermas originadas en el área de patio y además en las sucursales, pues la empresa no posee un proceso formal de cómo se deberían manejar las mermas, o al menos no lo tienen generalizado para las sucursales, por lo que la planta central recibe los productos defectuosos que se consideran mermas, desde las diferentes sucursales. Dichos productos son evaluadas por dos empleados a cargo de decidir si son aptas o no para ser reprocesadas. Por lo general, los defectos en el envase son posibles de arreglar, a diferencia de las fallas en el producto, que no lo son. Además de las mermas de sucursales, el área de patio asume aquellas mermas originadas por fallas de producción que han sobrevivido al control de calidad en la recepción de productos de la fábrica. El registro de las mermas se hace en diferentes fases, la primera la realiza el empleado quien originó la merma, es decir si la persona que realiza el picking se le cae un producto y se merma, registra la merma en un formulario impreso, donde se registra la causa de la merma, la fecha y la hora, y el formulario se guarda en un lugar específico de la

oficina de patio. El mismo formulario es usado por el resto de los empleados en caso de que ocurra alguna merma inesperada o al recibir las mermas de las sucursales. El formulario posee el nombre de todos los productos propios de la empresa, con un espacio al lado para registrar la cantidad mermada, además de la fecha en la parte superior y el nombre de la persona que hizo el registro.

En Embotelladora, las causas de mermas originadas en Patio son varias y se registran usando un código como M10, M11, como lo muestra la siguiente tabla:

Letra de asignación de merma	Detalle origen merma
M10	Derrame y Rotura Bodega
M18	Producto Filtrado (Todo lo que se excluye de las otras categorías)
M07	Consumo Camiones
M11	Rotura Camiones
M33	Canje Supermercado
M21	Análisis Laboratorio
M23	Consumo Bodega
M28	Consumo Holding
M30	Vencido Bodega
M32	Derrame Vending
M34	Vencido No Venta

Fuente: Elaboración propia

La categoría que más gastos genera en cuanto a mermas es la M18, puesto que no sólo incluye los productos que tienen filtraciones (normalmente son los que no poseen gas), sino que incluye toda causa que no se puede incluir en las otras categorías, como los hurtos que ocurren en la bodega, las fallas de producción que no se han detectado al momento de ser recibidas, además de las diferencias en inventario que se consideran mermas, sin saber si dichas diferencias son o no reales.

El nivel de mermas en Patio es del 11% del total de productos existentes, es decir al cabo de un mes, los productos mermados representan el 11% del total de productos manejados en dicho mes, cifra que supera el nivel de 7% permitido por la empresa (los presupuestos se manejan en volumen monetario), a lo que se debe agregar el resto de las mermas generadas por las otras áreas de la empresa.

La segunda fase de los registros de merma es cuando se ingresan dichas mermas al sistema computacional. Actualmente, el ayudante del Jefe de Patio realiza dicha labor, y sólo se dedica a aquello. Luego de realizar la digitalización, imprime los formularios que deben ser firmados por el Jefe de Patio, además del Gerente de Logística y Distribución, para luego archivar dichos formularios. Si bien esta labor parece simple y no requiere de muchas horas diarias, el encargado ocupa todo el turno diario (8 horas) en realizarla, lo que se debe a dos razones: en

primer lugar, el registro se realiza de manera duplicada, tanto en el sistema SAP como en una planilla Excel paralela, que el Jefe de Patio requiere y usa para tener un poco de control sobre las mermas. El registro de datos en dicha planilla es complejo, ya que la planilla tiene problemas de diseño, aunque ha sido mejorada a lo largo del tiempo, pero cada mejora ha significado aumentar el tamaño y complejidad de la misma (actualmente, tiene más de 15 hojas), no obstante la única información que el Jefe de Patio obtiene de ella es la cuantía de las mermas mensuales, por sucursal y categoría. Lo anterior se traduce en que, a pesar del esfuerzo por registrar las mermas, los ejecutivos de Embotelladora no pueden tomar decisiones clave para disminuir las mermas, ya que les falta información relevante. La segunda razón, es la productividad de la persona a cargo de realizar el registro de mermas, lo que se puede deber a la definición del cargo, a la selección de la persona que ocupa el cargo, a los incentivos que recibe o al entrenamiento que ha recibido. La autora de este estudio realizó la tarea de registro por varios días, y calculó que el registro de las mermas se puede realizar en un máximo de 4 horas.

c) Diseño y modelaje (to-be)

Para mejorar el proceso de mermas se requiere la mejora de dos aspectos: En primer lugar, mejorar significativamente las cifras de productos mermados, y en segundo lugar, mejorar la efectividad del registro de las mermas.

Para la disminución de las mermas, es necesario mantener un estricto control sobre la bodega, y esto se logra mediante el buen control de existencias, proceso que debe ser mejorado como se ha mencionado anteriormente. Además de una mayor organización en el área de Patio, es decir que los turnos estén bien establecidos y la entrada a bodega sea sólo por el personal autorizado.

En cuanto al registro de las mermas, se sugiere mejorar la descripción del cargo encargado de realizarlo, junto con revisar el proceso de selección e incentivos para quienes ocupen dicho cargo. Como se indicó anteriormente, la tarea de registro de mermas no debiera ocupar más de dos o tres horas, por lo que la persona a cargo podría realizar más tareas que las actualmente asignadas.

Con respecto al diseño de la planilla de registro, se sugiere cambiar la planilla actual por una aplicación especializada, donde el operario registre las mermas una sola vez, clasificada por sucursal, supervisor y turno, y que éstas se copien automáticamente al sistema SAP.

d) Evaluación del mejoramiento y sugerencia de implementación

Una estimación preliminar indica que las mejoras mencionadas anteriormente permitirán una reducción de 40% en el tiempo de registro de mermas en un sistema computacional, eliminando las planillas Excel, permitiendo aumentar la productividad del empleado a cargo, aprovechando sus habilidades para otras tareas.

Con respecto a la implementación de un nuevo módulo computacional, integrado con el sistema SAP, es necesario diseñar la forma del registro y revisar el procedimiento correspondiente, a la vez que se necesitará capacitar al personal a cargo. De esa forma todos los usuarios de SAP en la empresa podrán tener acceso oportuno a la información de mermas, la que será el receptáculo único de esta información.

4.3 Mejora de los Sistemas de información actuales

4.3.1 Situación actual

El sistema ERP de Embotelladora es SAP, que incluye los módulos financiero-contables: Modelo de Gestión de Créditos y Cobranzas, Modelos de Estado de Flujo de Efectivo según normas IFRS, y Modelo de Flujo de Caja Operacional, entre otros. Para el análisis de ventas usa modelos de Inteligencia de Negocios (OLAP) desarrollados en QlikView, que integra datos provenientes desde diferentes orígenes transaccionales, tales como su ERP y su CRM, y otras bases de datos SQL, incorporando también datos de Excel. Esta solución OLAP permite modelar los datos a gusto de las áreas usuarias para facilitar su manejo, y permite presentarlos de forma visual. Cabe destacar que Embotelladora sólo posee capas visuales para el manejo y análisis de datos OLAP para las dos áreas mencionadas anteriormente (Finanzas y Ventas), es decir el resto de las áreas no poseen modelos o software específicos para cumplir con sus necesidades, por lo que siguen usando planillas Excel para indagar y analizar la información, y es el caso de Patio donde hace falta un sistema de gestión de bodega.

El uso de soluciones tecnológicas en Chile para la cadena de suministro (logística y abastecimiento especialmente), ha ido aumentando en los últimos años, y hoy en día Chile es considerado un país líder en uso de sistemas computacionales relacionados a la logística en Latinoamérica, razón por la que existen muchas ferias tecnológicas que se realizan en el país, con el objetivo de conectar a los proveedores de software con los potenciales clientes. Entre estas ferias, se puede mencionar a EXPOLOGISTEC, que se desarrolla en el mes de marzo en Santiago, y ofrece a los asistentes acceso al conocimiento, servicios, equipos y tecnologías para incorporarlos en la cadena de suministro de sus empresas, y es considerado uno de los eventos especializados más innovadores del país, ya que integra una zona de demostraciones en tiempo real, charlas técnicas, reuniones de negocios y un gran congreso internacional⁶⁰.

Con el correr del tiempo, las empresas chilenas se han ido dando cuenta de la importancia de la incorporación de las tecnologías de información para aumentar la eficiencia y competitividad de su cadena de suministro, por lo que Embotelladora no puede seguir usando planillas Excel

⁶⁰ Fuente la página web de la revista Logistec Expo, link para acceder al sitio web: <http://www.logistecexpo.cl/porque-asistir/>.

para manejar una de sus áreas más importantes, en la que ha ido perdiendo eficiencia y productividad, con el agravante de empeorar si no hace innovaciones significativas. Por esta razón, se recomienda implementar un software de gestión de bodega, que es necesario para llevar a cabo todas las mejoras mencionadas anteriormente, pues este tipo de solución permitirá la conexión y transferencia de datos desde y hacia los dispositivos portátiles, además de facilitar y mejorar el proceso de picking y otros.

4.3.2 Propuesta de mejora

Como se ha mencionado anteriormente, es necesario automatizar las operaciones de Patio y tener un manejo de la información lo más exacto y actualizado posible, de tal manera que ella se pueda compartir con todos los integrantes de la cadena de suministro. Se recomienda implementar un software de gestión de bodega (SGA en castellano), o Warehouse Management System (WMS en inglés), como –por ejemplo- el sistema Easy WMS de la empresa española Mecalux, con ventas en más de 70 países⁶¹.

Empresas como Unilever, Archives Express Chile, Enersis, Unimarc, Kaufmann entre otros⁶², son usuarios de Easy WMS, sistema que permite diversas funcionalidades y tareas, ya sea de recepción, almacenamiento o despacho de productos, tales como⁶³:

Recepción:

- ✓ Recepciones con o sin orden previa.
- ✓ Recepciones con entrada del proveedor o de producción.
- ✓ Captura de datos logísticos.
- ✓ Despacho desde producción sin pasar por almacenaje (cross-docking)
- ✓ Traspasos entre bodegas.
- ✓ Comunicación automática con el ERP.

Almacenaje:

- ✓ Creación de estrategias y reglas personalizadas de pasillo y ubicación.
- ✓ Trazabilidad exacta e inexacta.
- ✓ Inventario permanente.
- ✓ Ajustes de stock y recuentos.
- ✓ Alerta de stock bajo mínimo.
- ✓ Mapa detallado de bodega: control de pasillo y ubicaciones.
- ✓ Desfragmentación de pasillo según rotación de artículos.

⁶¹ Sitio web de la empresa: <http://www.mecalux.cl/navigation/grupomecalux/Presentacion.do>.

⁶² Fuente de la información: sitio web de la empresa Mecalux, link: <http://www.mecalux.cl/clients.do>

⁶³ Fuente: catalogo online del software, link: <http://img.mecalux.cl/external/catalogue/es-CL/pdf/easywms-chl-158605.pdf>

- ✓ Control de bodega mediante medidores personalizados.
- ✓ Seguridad de las operaciones garantizada (estándar LDAP).

Despacho:

- Optimización de búsquedas, tiempos y asignaciones.
- Sistema avanzado de intercalado de tareas para equilibrar el trabajo.
- Agrupación de órdenes de salida en diferentes modalidades.
- Optimización de tareas conforme al recorrido de picking.
- Asignación dinámica de ubicaciones de picking según necesidades.
- Ordenación estratégica de las expediciones.
- Posibilidad de expedir artículos alternativos.
- Etiquetado y documentación de expediciones.
- Comunicación automática con el ERP.

Dentro de las funciones destacables de un software WMS se pueden mencionar aquellas relacionadas al manejo de inventario, permitiendo la gestión de ubicaciones en bodega, para optimizar los movimientos de los operarios, dando la posibilidad de que el operario cambie -de forma manual- la ubicación sugerida por el sistema, además de generar reposiciones automáticas en las ubicaciones de picking que han sido configuradas para mantener un stock permanente. Estos sistemas cuentan con herramientas gráficas que permiten visualizar un diagrama de las estanterías, con el stock ubicado en ellas, en el cual se podrán definir y cambiar los estados de stock y ubicaciones. Este tipo de software también permite el cálculo de rotación que posee cada artículo, en un intervalo de fechas seleccionables por el usuario⁶⁴.

Si hacemos caso a la propuesta de valor de Mecalux, se podría asumir que Easy WMS puede generar los siguientes beneficios a sus clientes:

- Hasta un 40% de mejora en la utilización del espacio.
- Hasta un 30% de reducción en los elementos de manutención.
- Hasta un 30% de mejora de productividad en la preparación de pedidos.
- Hasta un 25% de reducción en devoluciones a clientes.
- Hasta un 30% de disminución de las operaciones de manipulación.
- Hasta un 99% de eliminación de errores.

Con soluciones computacionales como ésta, las empresas consiguen controlar todo el flujo de sus productos dentro de un almacén en tiempo real, logrando hacer gestión de sus stocks y sus inventarios permanentes, factor fundamental en la estrategia empresarial competitiva.

⁶⁴ Para mayor información del Easy WMS revisar catálogo del software: <http://www.logismarket.com.mx/ip/mecalux-mexico-software-de-gestion-de-almacenes-catalogo-easywms-601039.pdf>

En el mercado existen muchas opciones de software para la gestión de bodegas (WMS), incluyendo soluciones incorporadas en los ERP como soluciones WMS genéricas. A modo de ejemplo, la figura 27 refleja una comparación entre el software Easy WMS, un sistema WMS genérico del mercado y un sistema incorporado dentro de un ERP.

Figura 27: Comparación de funcionalidades de ERP, WMS, y Easy WMS

	Gestión de ubicaciones	Gestión de tareas	Gestión de equipamientos	Movimientos en la bodega	Tipo de bodegas	Interacción con dispositivos externos
ERP	✓ Gestiona las ubicaciones de forma básica	✗ No gestiona tareas	✗ No gestiona equipamientos ni zonas de trabajo	✗ No optimiza los movimientos	✓ Sólo para bodegas manuales	✗ No interactúa con dispositivos externos
WMS	✓ Gestiona ubicaciones	✓ Algunos gestionan tareas	✓ Algunos gestionan equipamientos	✓ Optimiza los movimientos	✓ Gestiona bodegas manuales y automáticas	✓ Puede interactuar con otros dispositivos
easy wms	✓ Gestiona las ubicaciones y, además, crea las reglas para gestionarlas de forma automática	✓ Gestiona tareas y, además, permite crear grupos de tareas para asignarlas estratégicamente a grupos de trabajo	✓ Gestiona equipamientos y, además, crea zonas de trabajo y los asigna dinámicamente a zonas de trabajo	✓ Optimiza los movimientos y, además, aplica estrategias de desfragmentación de pasillos y de rotación de artículos	✓ Gestiona todo tipo de bodegas y, además, dispone de su propio sistema de control de transporte (Galileo) y puede interactuar con otros sistemas	✓ Easy WMS interactúa con dispositivos pick/put to light, voicepicking, básculas...

Fuente: Sitio web de empresa proveedora de software Easy WMS, Mecalux, catálogo online.

Aunque esta tabla comparativa puede ser poco objetiva, ya que está generada por el proveedor de Easy WMS, se destaca la facilidad de interacción de Easy WMS con dispositivos de picking por voz, por sobre otros software existentes en el mercado, tema que habrá que evaluar con cuidado.

4.3.3 Costos de la implementación del SGA

Los costos se dividen en lo siguiente:

- Costos de adquisición del software y hardware: consiste en la compra del software y del hardware (servidores), y se paga una sola vez. La licencia de software se divide entre: licencia del servidor y licencia del usuario.
- Costos de mantenimiento de licencias: son los pagos anuales que realiza el usuario al dueño del software para tener el derecho a recibir nuevas actualizaciones de la aplicación y soporte técnico cuando sea necesario. Las licencias se pagan -por lo general- por usuario o por servidor donde será instalado el software. El costo anual de mantenimiento es del 20% del costo total de adquisición de las licencias.
- Costos de implementación, que corresponde a los costos de consultoría especializada del dueño del software.
- Costos internos, que son los costos del equipo funcional de la empresa usuaria, que trabajará en conjunto con el equipo del proveedor, para la integración del software.

Con respecto a los costos de adquisición, éstos varían según la complejidad del software, sin embargo el costo de un software con las características de Easy WMS puede variar de entre US\$100.000y US\$200.000⁶⁵ por la licencia del servidor, más US\$1.500 de la licencia por usuario. En caso de Embotelladora, podemos suponer un costo de US\$ 100,000 por la licencia del servidor, más 10 licencias de usuarios (US\$15.000 en total), lo que significa un costo total de US\$ 115,000 por licencias.

El costo de servidores para soportar la aplicación se puede estimar en US\$ 100.000, considerando en un par de servidores de alto rendimiento.

El costo de implementación se puede estimar en US\$130 por hora de consultoría especializada de la empresa integradora. Podemos suponer una implementación de 8 meses, con dos profesionales de la empresa integradora, lo que significa pagar 2,560 horas de consultoría (2 profesionales por 8 horas diarias), , lo que representa un costo aproximado de US\$333.000 .

Dado que el costo estimado de adquisición de licencias es de US\$ 115.000, se deberá considerar un costo anual de US\$ 23,000 por concepto de mantenimiento.

Como se ha mencionado anteriormente el equipo técnico del proveedor debe trabajar en conjunto con el equipo técnico de Embotelladora, por lo que se debe considerar el costo de los empleados propios. En promedio el salario de un técnico informático es de \$ 1.424.194⁶⁶, por lo que si consideramos un equipo interno de 3 profesionales por 8 meses de trabajo, tendríamos un costo de US\$ 60,000.

⁶⁵ Se destaca que este representa el costo promedio de un software como el Easy WMS, sin embargo no es el costo exacto del software, información obtenida de : (Global Space of Industrial Engineering) http://www.globalspec.com/learnmore/industrial_engineering_software/enterprise_plant_management_software/warehouse_management_systems_wms

⁶⁶ Fuente: <http://www.lahora.cl/2011/05/31/01/noticias/educacion/3-9084-9-tecnicos-siguen-acortando-la-brecha-con-profesionales.shtml>

A modo de resumen la división de costos de implementar Easy WMS:

Ítem de Costos	Costos en US\$ ⁶⁷
Adquisición de licencias de software	US\$ 115.000
Adquisición de hardware	US\$ 100.000
Mantenimiento anual Licencia	US\$ 23.000
Equipo especializado del proveedor	US\$ 333.000
Equipo interno de embotelladora	US\$ 60,000
Inversión Total (sin considerar el costo anual de mantenimiento de licencias)	US\$ 608.000

Fuente: Elaboración propia

4.4 Sugerencias y Recomendaciones para la organización del proyecto

Para asegurarse de que este proyecto de cambio tecnológico sea exitoso, se recomienda:

5. Nominar al Gerente de la Cadena de Suministro como el “sponsor” del proyecto, con el objetivo de que el proyecto tenga éxito, para lo cual deberá facilitar todos los recursos que sean necesarios.
6. Nominar a un empleado interno con habilidades sociales y técnicas, como el Jefe de Proyecto (PMO – Project Management Officer, en inglés), dependiente del sponsor, para que planifique, coordine y controle el nivel de avance de los equipos internos y externos durante la duración del proyecto.
7. Nominar a algunas personas de la organización para formar parte de un equipo de expertos funcionales en los procesos de picking y patio, con el objetivo de definir los cambios en los procesos, que serán necesarios frente al cambio de tecnología.
8. Realizar un proyecto paralelo de gestión del cambio (change management), que integre a los empleados de Embotelladora en el proceso de cambio, guiado por especialistas en cambio organizacional, de tal manera de motivarlos para que aporten sus conocimientos y opiniones para mejorar los procesos de negocio que serán afectados por la incorporación de la tecnología. Esto genera beneficios tanto a la empresa como a los empleados, pues ellos son los que se enfrentan a los problemas de trabajo de forma diaria y son los más expertos para proponer soluciones, por lo que es de importancia

⁶⁷ La transformación de dólar, es realizada usando los valores del banco central consultados a la fecha de 11-03-2014 (570,69)

escuchar sus opiniones al respecto. Por otra parte, el hecho de integrarlos como parte de este proceso de cambio, aumentará su compromiso con aquello, pues se sentirán que son una parte importante del proceso y que depende de ellos que funcione, y en este tipo de empresas es importante este punto. A modo de ejemplo, si se decide -como parte de las mejoras- que el área de Picking sólo tomará productos de las filas 2 y 3, y el empleado que realiza el proceso no está comprometido con el cambio, sacará el producto de cualquier otro lado y no respetará las reglas, problema que muchas empresas distribuidoras tienen. Si dicho empleado formó parte del cambio de proceso de esa nueva distribución de la bodega, entonces respetará las nuevas reglas sin necesidad de vigilancia. Este proyecto paralelo de Gestión del Cambio podrá implementar un mecanismo de sugerencias, o un mecanismo de consultas en reuniones de trabajo. Esto puede significar la formación de grupos pequeños de empleados con una persona que los lidere (gestor del cambio) y los guíe en la conversación, y que planteen los problemas y cuáles serían sus posibles soluciones, o como les gustaría que funcionaran las cosas. Es de importancia que la persona que lidere la conversación tenga cercanía con los empleados, y no mucha autoridad sobre ellos, para que tengan la confianza de hablar sin temor. Se puede capacitar a algún empleado que tenga habilidades sociales desarrolladas, para que lidere estas conversaciones de los grupos de sugerencia.

CAPITULO V: PROPUESTA DE VALOR

En este capítulo, la autora presenta la propuesta de valor de Embotelladora desde una perspectiva estratégica, haciendo énfasis en la conveniencia de implementar las mejoras sugeridas, identificando aquellos KPI importantes que permitirán evaluar las mejoras implementadas, además del uso de la herramienta financiera PayBack, para estimar el tiempo de recuperación de la inversión y por ende el tipo de inversión (corto, mediano o largo plazo).

5.1 Propuesta de Valor

La presente tesis consta de una propuesta de mejora para Embotelladora, que busca aumentar su eficiencia en áreas claves de la empresa. Sin embargo, es necesario evaluar la conveniencia de realizar dichas mejoras y la implementación de éstas, desde una perspectiva estratégica, para aquello es necesario utilizar herramientas como los KPI, Payback, entre otros, para evaluar el impacto económico y conveniencia de la implementación de mejoras.

5.1.1 Indicadores de desempeño (KPI)

Los KPI (Key Performance Indicators) conocidas en español “Indicadores Clave de Desempeño”, consisten en métricas que permiten cuantificar el rendimiento del progreso en función de unas metas y objetivos planteados para las distintas actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa.

La definición de KPI es fundamental al momento de plantear una mejora dentro de la empresa, ya que mediante los KPI se puede medir, evaluar y cuantificar dicha mejora, y son útiles no solamente para comparar entre una situación actual y pasada de la empresa misma, sino que permiten que la firma se compare con sus competidores o con el promedio de la industria.

Para el presente estudio, es relevante considerar aquellos KPIs que permitirán evaluar las mejoras planteadas anteriormente, con respecto a los procesos del área de Patio y además los relacionados a la cadena de suministro y la tecnología de información.

5.1.1.1 Indicadores de desempeño (KPI) del Área de Patio

En la presente tesis se ha destacado la importancia de mejorar tres procesos clave en el área de patio: proceso de picking, toma de inventario y registro de mermas, para los cuales se busca lograr objetivos específicos que serán medidos utilizando algunos KPI que reflejan lo que se busca lograr con la mejora. La tabla de la figura 28, presenta los objetivos a lograr realizando las mejoras a cada proceso del área de patio y los KPI que se utilizarán para cuantificar dichas mejoras.

Figura 28: los objetivos a lograr y los KPI a medir con las mejoras realizadas a patio

Proceso	Objetivo	KPI
Proceso de picking	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo del proceso de picking. • Disminuir el nivel de errores en armar los pedidos. • Reducir los costos y tiempos de capacitación de nuevos empleados para el proceso de picking. • Reducción tasa de accidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de operario por turno • Precisión de órdenes armadas por turno. • Costos y tiempos de capacitación por empleado. • Tasa de accidentes por turno.
Proceso de toma de inventario	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo del proceso de toma de inventario. • Reducir los errores en la toma física de inventario. • Reducir los errores en el registro digital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de operario en la toma de inventario en un día. • Confiabilidad de toma de inventario por día. • Nivel de errores de registro al día.
Registro de mermas	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo del proceso de registro de mermas, además de mejorar la calidad de los registros para obtener un mayor nivel de detalle de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de empleado a cargo de mermas (diaria). • Nivel de mermas mensual.

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.2 Indicadores de desempeño (KPI) de la cadena de suministro

En la cadena de suministro de Embotelladora, para efectos de realizar mejoras, se busca medir la coordinación entre Patio y Producción, además del cumplimiento de la programación de producción, entre otros.

La tabla de la figura 29, muestra los procesos de la cadena de suministro que serán mejorados al crear el cargo de gestor de la cadena de suministro, los objetivos que se buscan con la mejora y los KPI para medirlos.

Figura 29: los objetivos a lograr y los KPI a medir con las mejoras realizadas a la cadena de suministro.

Proceso	Objetivo	KPI
Planificación de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento coordinación entre área de patio y producción. • Disminuir las ventas perdidas. • Mejorar clima laboral entre ambas áreas (Patio y producción). 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de cumplimiento de planificación de producción en un mes. • numero de reuniones exitosas entre jefe de Patio y Producción para planificar producción en conjunto. (mensualmente). • Porcentaje de ventas perdidas con respecto a las ventas totales al mes. • Encuesta de clima laboral.
Coordinación entre todas las partes de la cadena de suministro.	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos de la cadena de suministro. • Mantener niveles de inventario físico según lo establecido como nivel adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos de la cadena mensualmente. • Cumplimiento con niveles de inventario mensualmente.

Fuente: Elaboración propia

Se destaca que el cumplimiento de los niveles de inventario es el resultado de un buen manejo de toda la cadena de suministro y no solamente del área de Patio, aunque también los esfuerzos de esta impactan en él.

5.1.1.3 Indicadores de desempeño (KPI) de la implementación de un SGA

Si bien la implementación de un software tipo WMS es necesaria para que la aplicación de las mejoras mencionadas anteriormente sea posible, el SGA beneficiará el área de patio en el logro de muchos objetivos. La tabla de la figura 30, muestra los procesos de patio que serán mejorados al implementar el Easy WMS, así como los objetivos que se buscan con la mejora y los KPI para medirlos.

Figura 30: los objetivos a lograr y los KPI a medir con la implementación de Easy WMS.

Proceso	Objetivo	KPI
<p>División de espacio en bodega y ubicación de productos.</p> <p>Definición y establecimiento de niveles de inventario.</p> <p>Proceso de picking</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr una óptima utilización del espacio que permita un trabajo eficiente. • Reducir las ventas perdidas manteniendo buenos niveles de inventario. • Reducir el nivel de devoluciones por clientes reduciendo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de veces en las que un producto es cambiado de lugar en bodega (manipulación de productos en bodega). • Productividad operarios en preparación de pedidos. • Porcentaje de ventas perdidas del total de ventas mensuales. • Nivel de errores en proceso picking. • Nivel de devoluciones de clientes.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Beneficios de las mejoras en términos monetarios.

El objetivo principal que busca Embotelladora al mejorar sus procesos, es disminuir sus costos y por ende aumentar sus ganancias, por lo que para evaluar si es conveniente realizar una mejora, es necesario proyectar los beneficios que ésta trae en términos monetarios.

Para evaluar las mejoras en términos monetarios es necesario obtener el ahorro en tiempo o mano de obra obtenida de la mejora, para aquello se considerarán dos escenarios, el primero es la situación optimista que implica una situación futura (to-be) ideal, que se logra cuando las condiciones iniciales lo permitan, algunas empresas logran el 100% de la mejora en esta situación, sin embargo el caso de embotelladora es diferente, puesto que la empresa no posee la madurez de proceso necesaria para poder lograr el 100% de mejora de la situación optimista.

Para evaluar si los procesos poseen la madurez necesaria la autora se basó en el modelo de madurez de procesos CMM, que permite medir la madurez de procesos según una escala de cinco niveles (SEI 2006):

1. Inicial: Los procesos presentan alta variabilidad que se refleja en no estar probados y en la incapacidad de repetir éxitos. Se exceden con frecuencia los presupuestos. No existe una planeación del producto y el éxito depende del esfuerzo individual. No hay documentación de procesos.
2. Manejado: Los procesos se planean y ejecutan de acuerdo con unas políticas generales y estándares definidos, existe una documentación básica de los procesos.
3. Definido: Los procesos están adecuadamente descritos y entendibles en cuanto a normas, procedimientos, herramientas y métodos, cada proceso está caracterizado, es

decir cuenta con objetivo, entrada, actividades y salidas. Existe entendimiento de las relaciones mutuas entre actividades y medidas del proceso.

4. Cuantitativamente manejado: Existen objetivos e indicadores cuantitativos sustentados en las necesidades de los clientes internos y externos. Hay entendimiento estadístico sobre la calidad y el desempeño del proceso. Se identifican las causas variables del proceso.
5. Optimizado: La organización continuamente mejora sus procesos basada en un entendimiento cuantitativo de las causas comunes de variación de éstos. Se establece y continuamente se revisan los objetivos cuantitativos de mejora de procesos. La organización se enfoca en la innovación y en la implantación de tecnología para lograr ventaja competitiva.

Según la escala anterior Embotelladora se encuentra dentro de los primeros niveles (entre el primero y el segundo), pues según su nivel de cultura organizacional, la empresa no está preparada para adoptar un sistema de mejora continua de forma inmediata, por lo que se requiere un tiempo significativo de ajuste y adaptación. Por ende, se podrá lograr niveles de mejora menores a los planteados como situación optimista, por lo que se estima una situación pesimista, que será más probable para Embotelladora y consiste en el 50% aproximadamente de los niveles estimados para la situación optimista.

5.1.2.1 Beneficios de las mejoras de los procesos de patio.

Figura 31: la situación optimista y pesimista de patio luego de aplicar las mejoras.

Proceso	Situación actual	Situación luego de la mejora (Estimación optimista)	Situación luego de la mejora (Estimación pesimista)
Armar pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • 25 min. por pallet • Nivel de errores 10% por turno 	<ul style="list-style-type: none"> • 18 min por pallet • Nivel de errores 1% por turno 	<ul style="list-style-type: none"> • 21,25 min por pallet • Nivel de errores 5,5% por turno
Toma física de inventario	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 120 min. por cada toma de inventario ➢ 12% de tasa de error por cada toma de inventario. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 30 min. por cada toma de inventario ➢ 0,6% de tasa de error por cada toma de inventario. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 75 min. por cada toma de inventario. ➢ 6,3% de tasa de error por cada toma de inventario.
Registro de inventario	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 8% de error por cada vez que se hace el registro. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2% de error, pues se elimina el registro manual. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 6,25% de error, pues se elimina el registro manual.
Registro y niveles de mermas	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 8 horas diarias para registro de mermas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2 horas diarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 3,04 horas diarias

	➤ 11% nivel de mermas mensual del total de productos en bodega.	➤ 9,35% nivel de mermas mensual.	➤ 10,175% nivel de mermas mensual.
--	---	----------------------------------	------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

La tabla de la figura 31, refleja la reducción en tiempo y niveles de errores luego de aplicar las mejoras correspondientes a cada proceso. Sin embargo, dichas mejoras deben ser llevadas a términos monetarios, para su evaluación, por lo que la tabla de la figura 32, refleja el efecto monetario de las mejoras.

Figura 32: Ahorro monetario mensual luego de aplicar las mejoras en el área de patio.

Proceso	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación optimista)	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación pesimista)
Armar pedidos	1.286.248,04 297.674,5504	583.675,8151 148.837,2772
Toma física de inventario	859.089,6 27.360.000,0	429.544,8 13.680.000
Registro de inventario	14.400.000	4.200.000
Registro y niveles de mermas	157.500,96 10.890.000,0	130.201,4592 5.445.000

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2 Beneficios de la mejora a la cadena de suministro

La creación del cargo de gestor de la cadena de suministro, permitirá la mejora de varias partes de la cadena, principalmente la coordinación entre las áreas de Producción y Patio. Pues con la nueva estructura se estima el aumento del cumplimiento de las planificaciones de producción en un 17% (de 75% a 92%) como un escenario optimista, y en un 8% como un escenario pesimista. Traducido a efectos monetarios, esto corresponde a una disminución de 8% de las ventas perdidas, ya que un producto establecido en los programas de producción y no producido se considera como venta perdida, puesto que la empresa funciona con modalidad de preventa (los productos son comprados anticipadamente y con las preventas se arman los programas de producción). Con 175.000 cajas de producción mensual, estas

corresponden al 75% del pedido original que sería 233.333, considerando que al cabo de un año aumenta el cumplimiento de órdenes de producción al 83%, la producción mensual será 193.666,39 al cabo del primer año, y la diferencia en términos monetarios corresponde a una ganancia de \$37.332.780 mensuales.

Cabe destacar que habrá mejoras en cuanto a coordinación y cumplimiento, y además se eliminarán los silos permitiendo la generación de un ambiente de trabajo ameno, donde todas las áreas buscan trabajar colaborativamente para lograr los objetivos propuestos, por lo que lo propuesto anteriormente es sólo una parte de una gran mejora que tendrá la empresa en su cadena de suministro.

5.1.2.3 Beneficios de la implementación de Easy WMS

La instalación del software permitirá mejorar la eficiencia del Área de Patio, además de dar soporte a todas las mejoras mencionadas anteriormente. La tabla de la figura 33, presenta las mejoras en términos monetarios.

Figura 33: Situación optimista y pesimista luego de implementar Easy WMS.

Ítem	Situación actual	Situación luego de la mejora (Estimación optimista)	Situación luego de la mejora (Estimación pesimista)
Mermas	<ul style="list-style-type: none"> 11% nivel de mermas mensual del total de productos en bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> 3,3% nivel de mermas mensual del total de productos en bodega. 	<ul style="list-style-type: none"> 7,15% % nivel de mermas mensual del total de productos en bodega.
Armar pedidos	<ul style="list-style-type: none"> 25 min. por pallet Nivel de errores 10% por turno 	<ul style="list-style-type: none"> 17,5 min por pallet Nivel de errores 7,5% por turno 	<ul style="list-style-type: none"> 21,25 min por pallet Nivel de errores de 8,75% por turno.

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios van aumentando a medida que se usen más funciones (o módulos) del software, de tal manera de abarcar las recepciones de productos, los despachos, distribución entre otros. Sin embargo, para empezar, Embotelladora puede hacer uso del software en sus áreas más críticas para luego incorporar el resto de los módulos.

Llevando las mejoras a términos monetarios se obtiene lo reflejado en la tabla de la figura 34

Figura 34: Ahorro monetario mensual luego de implementar Easy WMS.

Proceso	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación optimista)	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación pesimista)
Mermas	21.780.000	10.890.000
Armar pedidos		
• Duración de armar pallet.	1.417.497,84	583.675,5812
• Nivel de errores.	82.687	41.343,691

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Resumen Beneficios versus Costos

Una mejora es conveniente cuando permite la recuperación de la inversión incurrida para realizarla en el futuro, ya sea cercano o no, dependiendo si la inversión es a corto, mediano o largo plazo. Por esta razón, conviene preguntarse por el Payback⁶⁸ de la inversión, para evaluar la conveniencia de la mejora. La tabla de la Figura 35 presenta el resumen de costos y beneficios de cada mejora para facilitar el cálculo del Payback que está presentado en la tabla de la Figura 36.

Figura 35: Costos y beneficios de las mejoras aplicadas al área de Patio

Mejora sugerida	Costos (\$)	Beneficios (mensuales \$)
Picking por voz	\$ 18.238.764,64	\$ 737.480,70
Lector código de barra	\$ 44.348.174,19	\$ 18.309.544,8
Nueva planilla mermas	\$ 86.363,62	\$5.575.201,46
Cargo de gestor de la cadena de suministro	\$ 86.400.000	\$ 37.332.780
Easy WMS	\$ 346.979.520	\$ 11.515.019,27

Fuente: Elaboración propia

⁶⁸ PayBack o Plazo de Recuperación es un método que proporciona el plazo en el que se recupera la inversión inicial a través de los flujos de caja netos (ingresos menos gastos) obtenidos con el proyecto.

Como se refleja en la tabla de la Figura 35, los beneficios son altos, lo que se debe a la mala situación actual de Embotelladora, pues es necesario un cambio que le permita a la empresa mantener y aumentar su participación de mercado. Sin embargo hace falta un cálculo final para evaluar la conveniencia de aplicar e implementar las mejoras y es el cálculo del Payback de la inversión. Para facilitar la toma de decisión, se han agrupado las mejoras en dos grupos, el primero corresponde a las mejoras a realizar a los proceso del área de Patio y la implementación del software Easy WMS, y el segundo a la creación del cargo de Gestor de la Cadena de Suministro, que permitirá mejorar el flujo productivo y la coordinación entre las áreas. La tabla de la figura 36.1 presenta el PayBack de la mejora en Patio, y la de la figura 36.2 presenta el Payback de la mejora a la cadena de suministro.

Figura 36.1: PayBack de la inversión en mejoras del área de Patio.

Mes	Saldo de la inversión	Flujo neto de fondo
1	409.652.822,5	0
2	409.652.822,5	0
3	409.652.822,5	0
4	409.652.822,5	0
5	409.652.822,5	0
6	409.652.822,5	0
7	409.652.822,5	36.132.278,39
8	373.520.544,1	36.132.278,39
9	337.388.265,7	36.132.278,39
10	301.255.987,3	36.132.278,39
11	265.123.708,9	36.132.278,39
12	228.991.430,5	36.132.278,39
13	192.859.152,2	36.132.278,39
14	156.726.873,8	36.132.278,39
15	120.594.595,4	36.132.278,39
16	120.594.595,4	36.132.278,39
17	84.462.316,98	36.132.278,39
18	48.330.038,59	36.132.278,39
19	12.197.760,2	36.132.278,39

Fuente: Elaboración propia

Como se refleja en la tabla de la figura 36.1, la recuperación de la inversión en mejoras en el área de patio es al cabo de 18 meses aproximadamente, puesto que dichas mejoras recién generarán flujos positivos a partir del séptimo mes, ya que los primeros meses son considerados como un tiempo de aprendizaje, aunque en algunos mejoras se requieren menos tiempo de

aprendizaje como lo es adaptar el sistema de toma de inventario mediante códigos de barra, el cual posee un efecto casi inmediato, ya que una vez instalado y utilizado correctamente el tiempo y los errores en la toma de inventario se reducen considerablemente. Sin embargo, hay otras mejoras que poseen efectos rezagados, como lo es el cambio de la planilla de mermas, puesto que el Jefe de Patio debe tomar decisiones con base en la nueva planilla, por ende para observar efectos positivos es necesario establecer patrones en la ocurrencia de los incidentes que generan mermas lo cual requiere de meses de observación. Además, se destaca que plasmar una nueva manera de hacer las cosas especialmente en el Área de Patio, requiere de un tiempo de adaptación, puesto que muchos empleados que llevan años haciendo lo mismo, seguramente presentarán cierto nivel de resistencia al cambio y costará comprometerlos con aquello, por lo que los nuevos procesos rendirán frutos una vez que todos formen parte de este proceso de mejora.

Finalmente el Payback de la inversión en la cadena de suministro es presentado en la figura 36.2

Figura 36.2: PayBack de la inversión en mejoras de la cadena de suministro.

Mes	Saldo de la inversión	Flujo neto de fondo
1	7.200.000	- 7.200.000
2	14.400.000	- 7.200.000
3	21.600.000	- 7.200.000
4	28.800.000	- 7.200.000
5	36.000.000	- 7.200.000
6	43.200.000	- 7.200.000
7	50.400.000	- 7.200.000
8	57.600.000	- 7.200.000
9	64.480.000	- 7.200.000
10	72.000.000	- 7.200.000
11	79.200.000	37.322.780-7200.000
12	49.077.220	37.322.780- 7.200.000
13	18.954.440	37.322.780- 7.200.000
14	0	37.322.780-7.200.000

Fuente: Elaboración propia

Como se refleja en la figura 36.2, la recuperación de la inversión en la creación del cargo de gestor de la cadena de suministro es al cabo de 14 meses, considerando los primeros 11 como un tiempo de aprendizaje y toma de decisiones, que traerán beneficios en un futuro cercano, puesto que la persona que asumirá el cargo será (probablemente) un profesional externo que debe estudiar los procesos de Embotelladora, conocer cómo funciona la cadena de suministro y

adquirir un poco de experiencia dentro de la empresa, para luego presentar un plan de mejora e implementarlo.

Finalmente, se destaca que todas las mejoras sugeridas son convenientes de ser realizadas, y consisten en inversiones a mediano plazo (serán recuperadas en menos de dos años), las que traerán muchos beneficios monetarios y no monetarios a Embotelladora, principalmente la mejora en el ambiente de trabajo y relación interpersonal entre las colegas.

CAPÍTULO VI: CASO DE ESTUDIO

En este capítulo, la autora plantea un caso práctico que sirva al lector para desarrollar los conocimientos adquiridos a través de la lectura de la metodología propuesta. Dicho caso resume algunos de los problemas planteados en la tesis y deja abierta la posibilidad de que el lector pueda usar la metodología BPM, o cualquier otra, con tal de lograr el mejor resultado posible en cuanto a eficiencia en los procesos, y en cuanto a éxito en el proceso de cambio por el que pasará la empresa.

6.1 CASO DE ESTUDIO: EMBOTELLADORA

Embotelladora es una empresa que posee una licencia para elaborar y distribuir bebidas en Chile en representación de una marca internacional, y posee varias sucursales en la Quinta Región, con planta central en la ciudad de Concón. Su misión consiste en:

- Ser líderes reconocidos en la producción, comercialización y distribución de bebidas bajo licencia de la marca internacional.
- Ser expertos en la producción, comercialización y distribución de bebidas analcohólicas.
- Tener una permanente preocupación por las necesidades de consumidores y clientes.

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Planta productiva

La planta central de Concón abastece a 3 sucursales de distribución que posee la empresa, en las ciudades de Valparaíso, Quintero y Casablanca. Además de suministrar productos para estas sucursales, la planta central abastece a los clientes mayoristas y minoristas de la ciudad de Viña del Mar y sus alrededores. Dicha planta posee una capacidad productiva de 14 millones de botellas anuales, y volumen de producción de 12,6 millones de botellas anuales (90% de la capacidad máxima de planta).

La empresa en total comercializa alrededor de 200 productos, de diferentes formatos, tamaños y sabores, los que se clasifican en dos grandes familias:

1. Los Retornables: Son productos cuyo envase es retornable, y se venden todos los sabores y formatos en esta modalidad, donde los clientes deben entregar los envases antiguos para recibir productos nuevos y de esa forma funciona el circuito. Dichos productos no son producidos en la planta de la empresa, sino que son comprados a un proveedor externo (Filial).
2. Los Desechables: Son productos cuyo envase es descartable, y se venden todos los sabores y formatos, donde simplemente el cliente no debe devolver los envases ya que éstos se botan o reciclan. Dichos productos son producidos en la planta de la empresa, al igual que algunos de los envases (solo ciertos formatos), pues dentro de la planta existe una línea productiva de soplado (botellas de plástico).

La Competencia

En el mercado nacional, Embotelladora no es la única empresa representante de la misma marca internacional, ya que existen otras dos empresas más que la superan en volúmenes de producción en un 30 y 40% respectivamente. Sin embargo, estas firmas se ubican en otras

regiones del país, y no distribuyen sus productos en la Quinta Región, por lo que no son considerados como competencia directa por el momento, aunque no se descarta la opción de que en el futuro decidan construir plantas en la región, transformándose en competidores directos de Embotelladora.

En la Quinta Región existen dos empresas que fabrican y distribuyen bebidas, motivo por lo cual son considerados como competidores directos de embotelladora. Dichas empresas (que llamaremos Competidor 1 y Competidor 2), poseen volúmenes de producción en la región cercanos a Embotelladora, siendo ésta la líder en la región. La siguiente tabla refleja el volumen de producción de cada empresa:

Empresa	Volúmenes de producción anuales (Millones de botellas)
Embotelladora	12,6
Competidor 1	10,2
Competidor 2	11,3

Clientes

Embotelladora posee dos tipos de clientes: mayoristas y minoristas. Los primeros corresponden a cadenas de supermercados, distribuidores mayoristas y hoteles, y en conjunto representan un 40% del volumen de ventas anuales, que en 2012 alcanzó 19,5 millones de botellas, mientras que los minoristas representan el 60% restante, donde se incluyen los establecimientos pequeños y medianos, restaurantes, bares y otros.

Se destaca que embotelladora distribuye a los clientes ubicados en la Quinta Región, dado que las otras regiones están siendo nutridas por las otras empresas que representan la marca en el país.

Características del mercado consumidor

El mercado de bebidas gaseosas en Chile es un amplio mercado que va en crecimiento, pues según La Asociación Nacional de Bebidas Refrescantes (Anber), el consumo en 2012 aumentó en 9,2% con respecto a 2011 y se espera una tendencia al aumento.

Además, un nuevo estudio de Euromonitor International (Enero 2013) identificó a Argentina, Chile y México, como los mercados con el mayor consumo per cápita de bebidas gaseosas a

nivel mundial. De acuerdo con Euromonitor, los chilenos ocupan el segundo lugar del mundo con 121 litros de consumo per cápita en 2012⁶⁹.

Aunque el consumo de bebidas carbonatadas va en aumento, el consumo de sus sustitutos también está incrementándose. Se entiende por sustitutos a aquellos productos alternativos que los consumidores pueden preferir a cambio de las bebidas carbonatadas, como los son los néctares, jugos en polvo, aguas minerales, bebidas energizantes, etc. Sin embargo las embotelladoras en Chile fabrican y comercializan dichos productos, por lo que el incremento de consumo de los productos alternativos es conveniente.

Se destaca que el consumo de bebidas y jugos de la marca de Embotelladora son sensibles al precio y a la situación económica del país, es decir ante una subida de precio o un estancamiento de la economía del país, las cantidades vendidas disminuyen, y los productos de marca son reemplazados por productos más económicos (marcas propias de supermercados). Aunque el precio es importante, su fijación se ve influenciada por factores externos, además de los internos propios de la empresa (costos), como la inflación en el país, el crecimiento de la economía, los impuestos y las restricciones sanitarias y ambientales.

Estrategia

La estrategia competitiva de la empresa, tal como se infiere en su misión, es de diferenciación en cuanto a calidad de los productos, siendo expertos en la producción de éstos, con una mirada hacia las necesidades de los clientes. En este sector es importante el cumplimiento de los plazos de entrega de los productos a los clientes, pues existe mucha competencia con productos alternativos, y aunque existe un cierto nivel de diferenciación de los productos, la entrega tardía de los pedidos genera varios efectos negativos como los siguientes:

- En primer lugar, afecta negativamente la relación a largo plazo con los clientes, en especial si éstos son mayoristas como los supermercados, dado que si se incurre en un incumplimiento reiterado por parte de Embotelladora esta será clasificada por el cliente como una empresa no confiable en cuanto a plazos de entrega, por lo que sus productos no estarán en las mejores ubicaciones del supermercado (estantes centrales), mientras que los de la competencia lo estarán. También afecta a los minoristas, como dueños de locales, restaurantes, etc. Dado que un reiterado incumplimiento que genera insatisfacción del cliente puede llegar a ponerle fin a la relación entre el cliente y la empresa, si éste decide vender productos de la competencia. (las barreras al cambio son muy bajas).
- Afecta el posicionamiento de la empresa en la mente de los consumidores, ya que muchos de ellos, si no encuentran el producto, lo reemplazarán con el de la

⁶⁹ Para mayor información del ranking visitar:

http://rankings.americaeconomia.com/2013/ranking_500_latinoamerica_2013/sector-bebidas.php

competencia, pues la compra de una bebida -sea cual sea su marca- se considera como una compra habitual⁷⁰, ya que la bebida muchas veces es un acompañamiento, es decir si vamos a un restaurante y pedimos una Fanta para tomar y el mesero nos indica que solo poseen productos de Pepsi, procedemos a pedir Crush o cualquier otro producto Pepsi, porque simplemente queremos algo para tomar.

Organización

Con respecto a la estructura de la empresa a rasgos genéricos el organigrama está formado por la gerencia general (gerente de planta central), y las gerencias de áreas (operacional, financiera, marketing y distribución y logística).

En cuanto al departamento de marketing además de encargarse de las ofertas, promociones y lanzamiento de nuevos productos, entre otras labores; cada mes realizan la estimación de la demanda y la presentan al resto de las gerencias a más tardar el 15 del nuevo mes, es decir si se realiza la estimación del mes de septiembre, ésta debe ser presentada a más tardar el 15 de agosto, de esa forma el departamento de operaciones tiene tiempo para preparar la planificación de producción, puesto que la empresa posee 2 líneas productivas que deben ser ajustadas según el formato y sabor, sin olvidar el tiempo de set up⁷¹ que cada línea necesita para hacer el cambio de producción, y la asignación de turnos de los operarios según la cantidad a producir. En cuanto a las compras del proveedor, dentro del departamento de producción existe un departamento de abastecimiento a cargo de esta labor, que realiza los pedidos al proveedor según la estimación de la demanda, además de un ajuste necesario según el historial de cumplimiento del proveedor y el inventario existente en bodega. Luego se comunica el plan de producción al área de distribución y logística, para preparación de bodega para recepción de productos, y asignación de camiones y rutas de destinos. Para ver organigrama ver anexo 1.

Situación Financiera

Embotelladora posee un sólido perfil financiero, con una fuerte capacidad de generación de flujos operacionales y un moderado nivel de endeudamiento, gracias al aumento continuo de sus niveles de ventas, pues durante los primeros nueve meses de 2012, los ingresos de la compañía mostraron un incremento de un 8,2% en comparación con igual periodo del año anterior, impulsado principalmente por un crecimiento en los volúmenes de venta en un 12,2%. El EBITDA, en tanto, creció en un 6,1% en el mismo periodo.

⁷⁰ La compra habitual en marketing, se refiere a la decisión de compra de un producto de una marca específica que no involucre un proceso de análisis mental y comparación entre marcas, por lo que si el cliente no encuentra la marca que busca comprará cualquier otra.

⁷¹ El tiempo de set-up es la cantidad de tiempo necesario en cambiar un dispositivo de un equipo y preparar ese equipo para producir un modelo diferente, en este caso sería limpiar y ajustar la máquina para preparar otro sabor de bebida.

Los buenos resultados de la compañía, junto a conservadoras políticas de endeudamiento e inversiones, con un menor stock de deuda financiera y el fortalecimiento de su base patrimonial, debido a mayores utilidades retenidas, se han reflejado en un importante robustecimiento de su perfil financiero. El nivel de endeudamiento financiero se redujo desde 0,67x en 2007 a un 0,41x a febrero de 2013. La empresa mantiene una holgada posición de liquidez, con recursos líquidos que, a febrero de 2013, alcanzan los \$22.530 millones, los que exceden largamente los pasivos financieros de corto plazo por \$10,320 millones.

Recursos Humanos

En Embotelladora se cuenta con personal calificado para cumplir con las exigencias de calidad. En total, Embotelladora da trabajo a 1396 personas.

PROYECCION DE EXPANSIÓN

Embotelladora pretende expandirse a otras regiones del país, empezando por una sucursal en la octava región, específicamente en la ciudad de Concepción, y a futuro tener una planta en esa zona, para cubrir una demanda insatisfecha a causa de poca competencia en el mercado sureño del país. Sin embargo, dichas proyecciones no son fáciles de llevar a cabo, puesto que actualmente todas las energías de la empresa están enfocadas en su planta central que presenta una ineficiencia en sus procesos a causa de problemas en su cadena de suministro, y la empresa está consciente de que primero debe solucionar sus problemas internos para lograr una expansión exitosa.

PROBLEMAS

El aumento constante del nivel de ventas perdidas⁷² es uno de los principales problemas que presenta Embotelladora, pues éste va en aumento año tras año alcanzando un 38% en el 2012, lo que afecta el posicionamiento de la empresa, puesto que los costos de cambio para el cliente son bajos, así que si no encuentra productos de marca Embotelladora, fácilmente puede comprar los productos de la competencia. Además, presenta ineficiencia en algunos de sus procesos, en cuanto a duración y elevados niveles de errores.

La cadena de suministro

El flujo principal de la cadena de suministro de Embotelladora empieza con la estimación mensual de la demanda que realiza el Departamento de Venta, la que luego es enviada –vía email- al Área Patio y al Departamento de Distribución para la organización de rutas y pedidos. En el Área de Patio, el jefe realiza un pequeño cálculo según los niveles de inventario que posee y lo que se estimó de demanda, y obtiene lo que se debe producir o comprar,

⁷² Ventas que no se han podido llevar a cabo a causa de falta de productos.

información que se envía a las áreas de Abastecimiento y Producción, para comprar productos no propios a proveedor, y elaborar los planes de producción de los propios, para luego producirlos y hacer la entrega a Patio, que a la vez recibe los productos comprados de proveedor. Dichos productos son almacenados, y luego mediante un proceso de picking (armar pedidos) son seleccionados para los pedidos de los clientes y despachados.

Para ejemplificar el problema, supongamos la siguiente situación:

- El Departamento de Ventas estima una demanda de 100 unidades, dato que se comunica al Área de Patio.
- El Jefe de Patio verifica (en el sistema computacional) que cuenta con 20 unidades, por lo que deberá solicitar a Abastecimiento la compra de 30 unidades y a Producción, la elaboración de las 50 unidades restantes.

Hasta ese momento, todo parece estar en orden puesto que se está cumpliendo con el 100% de la demanda exigida. Sin embargo, en la realidad de Embotelladora, las cosas funcionan de otra manera.

En primer lugar la confiabilidad histórica de la información de existencias digital es de un 80% solamente, lo que implica que el nivel de inventario físico existente en bodega (en el ejemplo mencionado anteriormente) probablemente será de 16 unidades y no de 20 como indica el inventario contable. Respecto del proveedor externo, éste generalmente no entrega el 100% del pedido, sino que -por lo general- entrega entre el 70% y 90%, lo que obliga al área de Abastecimiento a pedir un poco más de lo requerido.

Por su parte, el Departamento de Producción habitualmente no cumple con su programa de operaciones, pues el 30% de las veces, el programa es modificado a último minuto, y muchas veces el Jefe de Patio no se entera de estos cambios de manera oportuna, lo que refleja la falta de comunicación y coordinación entre ambas áreas. Además, aún cuando producción no cambie su planificación, el grado de confianza de la entrega del producto solicitado es de 75%.

Por otra parte el área de patio posee algunos problemas en sus procesos, especialmente el proceso de toma de inventario físico, pues el nivel de errores que se alcanzan en dicho proceso es alrededor de 20%.

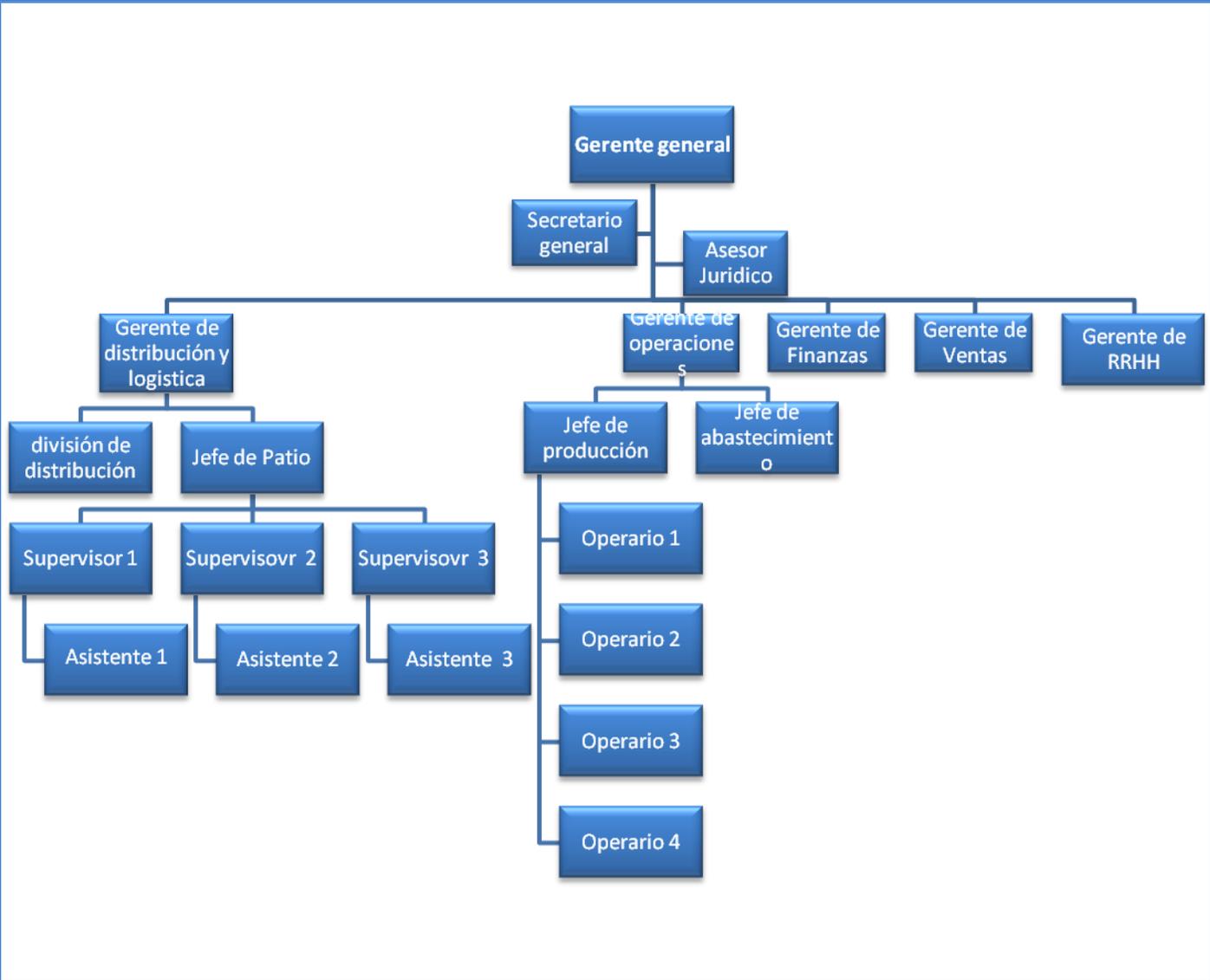
El objetivo principal de esta actividad es verificar que los artículos indicados por el sistema digital existan físicamente, además de verificar que los artículos que componen el inventario se encuentren en condiciones aptas para la venta. En Embotelladora se procede a tomar inventario dos veces a la semana, los días lunes y jueves, para chequear si los productos físicos en la bodega concuerdan con lo que está registrado en el sistema. El contador (uno de los empleados asignado para tomar inventario durante la semana) imprime el formulario de existencia del SAP, y se dirige a la bodega para la revisión de los productos, donde debe contar cada caja, si

el número de cajas físicas concuerda con el registro impreso, el operario procede a poner un ticket al lado de la cantidad impresa, y si no registra las diferencias a cambio de poner el ticket, dicho proceso se realiza en la mañana (antes de la apertura del almacén para la recepción y despacho), y como se realiza de forma manual el nivel de errores en el conteo es de 12% (duración: 120-150 minutos), luego el operario debe registrar el inventario físico y traspasarlo al sistema computacional, como debe realizar más de 200 registros el nivel de errores en el registro es de 8%.

PREGUNTAS:

- a. Identifique los problemas principales que posee Embotelladora y cuál es su efecto a la empresa.
- b. Defina y describa los procesos críticos de la empresa.
- c. Presente dichos procesos como un flujo, identificando las medidas necesarias.
- d. Plantee soluciones o mejoras a los problemas de procesos que posee Embotelladora.
- e. Plantee una aproximación del impacto económico que puedan tener las mejoras sobre Embotelladora.
- f. Qué sugerencias finales le daría a la empresa para no incurrir en problemas de esta índole en el futuro.

6.2 ANEXO CASO



BIBLIOGRAFÍA

1.Libros consultados

- Mike Rother, Johon Shook, “Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda”, Cambridge Center, 2008
- Tomas L Jackson, “Hoshin Kanri for the Lean Enterprise: Developing Competitive Capabilities and managing profit”, Productivity Press, 2006
- Ignacio Soret, “Logística y marketing para la distribución comercial”, ESIC editorial 2006
- Drew A. Locher, “Value stream mapping for lean development: A how-to guide for streamlining time to market”, CRC press, New York, 2008
- Sunil Chopra and Peter Meindl, “Supply Chain Management: Planning and Operations 3^o Edition”.Pearson/Prentice Hall, 2006
- Roberto Hernández et. al., “Metodología de la investigación”, Ciudad de México, México, McGraw, 3^o Edición, 2003
- Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon, ”Sistema De Información Gerencial”, Prentice Hall, 2004
- José Ramón Mora Martínez, “guía metodológica para la gestión clínica por procesos”, Ediciones Díaz De Santos S.A, Madrid, España, 2003.
- ABPMP – Association of Business Process Management Professionals (2009); BPM CBOK – Business Process Management: common body of knowledge, Chicago, ABPMP, 2009.
- Ignacio Soret, “Logística y marketing para la distribución comercial”, ESIC editorial 2006.
- Vicenc Fernández Alarcón, “Desarrollo de un sistema de información”, Ediciones UPC 2006
- Eloy Seoane Balado, “Estrategia para la implementación de nuevas tecnologías en PYMES”, Ideas propias editorial, España, 2005.
- Lluís Cuatrecasas, “Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible”, Profit editorial, 2009.
- Arturo Tovar, “CPIMC, un modelo de administración por procesos”, Panorama editorial S.A, 2007.

2. Artículos y documentos consultados

- Artículo escrito por Randrerv, Ing. Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.
- Artículo escrito por Manoj Das, Manas Deb y Mark Wilkins, “Manual Oracle Business Process Management Suite 11g”, Oracle Press, 2012.
- Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams, “BPM, Gerencia De Procesos De Negocio”, 2010.
- Jim Sinur, W. Roy Schulte, Janelle B. Hill, Teresa Jone, “Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites”, Gartner, 2012.
- Artículo escrito por Dr. Mahmoud Youssef, “Introduction to Management Information Systems”, lecture, 2012.
- Artículo escrito por la oficina internacional de consultoría "MICHAEL LOLIDIS", En la publicación “Kaizen Definition & Principles In Brief”, 2006.
- Artículo escrito por doctor Fereydoun Verdinejad especialista en administración y aplicación de metodología Kaizen, en su Blog. 2010.
- Artículo publicado por la doctora Desirée Knoppen (EADA), “Supply chain manager de hoy”, 2013.
- Artículo escrito por Michael Nickl, Director Gerente Miebach Logística Ltda, “La evolución del concepto Logística al de Cadena de Suministros y más allá” Publicado 2005.
- Documento de global de la cadena de suministro “La Cadena De Suministro Inteligente Del Futuro”, realizado por David Soto, vicepresidente de IBM Global Business Services y Juan Miguel Rovira, director de soluciones para la cadena de suministro de IBM, IBM Corporation 2009.
- Encuesta publicada por Logistics Management magazine's, ” The Average Salary of Supply Chain Managers”, 2013.
- Artículo escrito por Bob Trebilcock, editor ejecutivo de Coca Cola, “implementación de un nuevo sistema de voz”, 2011.
- Artículo publicado por Observatorio Regional de la Sociedad de la Información, “Tecnología de identificación por Radiofrecuencia y sus principales aplicaciones”, Junta de Castilla y León, editado por Consejería de Fomento 2007.

3. Tesis consultadas

- Eder Luis Durango Hoyos “Generación de la cadena de suministro: alianza estratégica Y ventaja competitiva para las pymes”, Universidad Nacional De Colombia, Sede Medellín Facultad De Minas, Medellín, 2008.
- Alberto Ronald Chávez Soledispa, “Aplicación de PSP (Personal Software Process) para el desarrollo de un sistema administrador de códigos de barra a partir de la evaluación de Procesos de Reingeniería”, de la Escuela Superior Politécnica Del Litoral, 2011.
- Estudio para “Mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, fábrica INDUGLOB” por Marco Jara, Tesis de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, 2012.
- Estudio de “almacenaje y manutención, métodos de preparación de pedidos” por José Antonio Pascual, máster oficial en logística de la Universidad De Valladolid, 2012.
- Estudios y análisis de “los procesos de picking. Puesta en marcha sistemas de picking por voz y pick to light” por Juan Labastida Pallarés, de la Universidad Zaragoza, 2010.
- Estudio de “Implantación de código de barras en un almacén de electrodomésticos” por Ricardo Gabriel Guzmán Martínez, Universidad Nacional Autónoma De México, 2008.

Anexos

Anexos capítulo IV

Anexo 1.

Figura 29

Proceso	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación optimista)	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación pesimista)
Armar pedidos	1.286.248,04 297.674,5504	588.643,4212 148.837,2772
Toma física de inventario	859.089,6 27.360.000,0	429.544,8 13.680.000
Registro de inventario	14.400.000	4.200.000
Registro y niveles de mermas	157.500,96 10.890.000,0	130.201,4592 5.445.000

Elaboración propia

Armar pedidos:

El cálculo para obtener el ahorro es el siguiente:

En el turno de trabajo de los operarios de picking es de 7 horas, transformándolo a minutos serían 60. Por lo que $7 \times 60 = 420$ minutos el turno. Cada pallet en las condiciones actuales requiere de 25 minutos, por lo que $420/25 = 16,8$ pallets se realizan por turno por un operario. Actualmente en patio trabajan 6 operarios por turno por lo que el total de pallets por turno sería: $6 \times 16,8 = 100,8$. Y como en patio existen tres turnos en un día entonces se generan: $3 \times 100,8 = 302,4$ transformándolo a mensual se multiplica por 22 días (la Embotelladora cierra sábado y domingo) y finalmente sería **6652,8 pallets al mes**.

Situación optimista:

En el turno se generan $420/18 = 23,33$ pallets por turno por operario. $23,3 \times 6$ operarios \times 3 turnos \times 22 días al mes = 9240.

La diferencia sería $9240 - 6652,8 = 2587,2$ pallets. Éstos corresponden a $2587,2/2,4 = 1078$ horas de trabajo ahorradas. ((En una hora de trabajo se hace $60/25 = 2,4$ pallets).

Considerando que los operarios obtienen salario mínimo en Chile (210.000) entonces la hora sería de 1193,18. Dichas 1078 horas corresponden a $1078 * 1193,18 = \mathbf{1.286.248,04}$ mensuales.

Situación pesimista:

En el turno se generan $420 / 21,25 = 19,764$ pallets por turno por operario. $19,764 * 6$ operarios x 3 turnos x 22 días al mes = 7826,824

La diferencia sería $7826,824 - 6652,8 = \mathbf{1174,024}$ pallets. Éstos corresponden a $1174,024 / 2,4 = 489,177$ horas de trabajo ahorradas. ((En una hora de trabajo se hace $60 / 25 = 2,4$ pallets)).

Considerando que los operarios obtienen salario mínimo en Chile (210.000) entonces la hora sería de 1193,18. Dichas 489,177 horas corresponden a $489,177 * 1193,18 = \mathbf{583.675,8151}$ mensuales.

Errores en los pedidos

Cada error en armar el pedido genera consecuencias negativas tanto para la empresa como para el cliente, si es detectado por el supervisor solo genera pérdida de horas hombre, sin embargo si no es detectado afectara al cliente pues éste recibirá una orden incorrecta y por ende quedará insatisfecho y además tendrá que esperar para que se le haga entrega del pedido correcto.

Por lo general arreglar un pedido mal armado, demora 10 minutos, entre detectarlo, desarmar el pallet, devolver el producto equivocado y poner el correcto.

$100,8$ pallet por turno x 10% = 10,08 pallet por turno $10,08 * 3 * 22 = 665,28$ al mes

$665,28 / 2,4$ pallet por hora = 277,2 horas hombre

$277,2 * \$ 1193,18 = \$ 330.749,5$ mensualmente

Situación optimista:

$100,8 * 0,01 = 1,008$ pallet por turno $1,008 * 3 * 22 = 66,528$ al mes

$66,528 / 2,4 = 27,72$ horas hombre

$27,72 * \$ 1193,18 = 33074,9496$ mensualmente

La Diferencia sería $330.749,5 - 33074,9496 = \mathbf{297.674,5504}$

Situación pesimista:

$100,8 * 0,055 = 5,544$ pallet por turno $5,544 * 3 * 22 = 365,904$ al mes

$365,904 / 2,4 = 152,46$ horas hombre

$152,46 * \$ 1193,18 = 181.912,2228$ mensualmente

La diferencia sería $330.749,5 - 181.912,2228 = \mathbf{148.837,2772}$

Toma física de inventario

La toma de inventario se realiza dos veces a la semana, con duración de 120 minutos por cada vez es decir al mes $120 \times 2 \times 4 \text{ semanas} = 960$ minutos al mes.

Situación optimista

$30 \text{ min} \times 2 \times 4 = 240$ minutos al mes

Diferencia $960 - 240 = 720$

$720 \times 1193,18$ (hora hombre) = **859.089,6**

Situación pesimista

$75 \text{ min} \times 2 \times 4 = 600$ minutos al mes

Diferencia $960 - 600 = 360$

$360 \times 1193,18 = \mathbf{429.544,8}$

Nivel de errores:

Actualmente el 12% de errores representa una variación con respecto al número real de inventario, es decir o hay 12% más o 12% menos del inventario real, tomando en cuenta que el promedio de precio de productos en embotelladora es de 2000 (la caja) y la bodega maneja un total de 15.000 productos (cajas) diario. Entonces en términos monetarios el 12% representa:

$15000 \times 12\% = 1800$ productos, 2 veces a la semana = $3600 \times 2000 = 7.200.000 \times 4 \text{ semanas} = 28.800.000$ al mes.

Situación optimista

$15.000 \times 0,6\% = 90$ productos 2 veces = $180 \times 2000 = 360.000 \times 4 = 1.440.000$ al mes.

La diferencia es de $28.800.000 - 1.440.000 = \mathbf{27.360.000}$

Situación pesimista

$15000 \times 6,3\% = 945 \times 2 = 1890^* \times 2000 = 3.780.000 \times 4 = 15.120.000$

La diferencia es de $28.800.000 - 15.120.000 = \mathbf{13.680.000}$

Registro de inventario

El nivel de errores de registro es de 8% lo que representa en términos monetarios lo siguiente:

$$8\% \times 15.000 = 1200 \times 2 = 2.400 \times 2.000 \times 4 = \$19.200.000$$

Situación optimista

$$2\% \times 15000 = 300 \times 2 = 600 \times 2000 \times 4 = 4.800.000$$

La diferencia sería de $19.200.000 - 4.800.000 = \mathbf{14.400.000}$

Situación pesimista

$$6,25\% \times 15.000 = 937,5 \times 2 = 1875 \times 2000 \times 4 = 15.000.000$$

La diferencia es de $19.200.000 - 15.000.000 = \mathbf{4.200.000}$

Registro y niveles de mermas

Actualmente se demoran 8 horas en el proceso de toma y registro de mermas al día, es decir todo el horario de trabajo del empleado, por lo que su salario representa el costo actual del proceso es decir 210.000.

Situación optimista

$$2 \text{ horas al día} \times 22 \text{ días} = 44 \times 1193,18 = 52.499,92$$

La diferencia es de $210.000 - 52.499,92 = \mathbf{157.500}$

Situación pesimista

$$3,04 \text{ hrs} \times 22 = 66,88 \times 1193,18 = 79.799,8784$$

La diferencia es de $210.000 - 79.799,8784 = \mathbf{130.200,1216}$

Niveles de merma

$11\% \times 15.000$ (niveles de productos en bodega al día) $\times 22$ (al mes) = 36.300×2000 (valor monetario promedio del producto) = $\$ 72.600.000$ nivel de mermas mensual.

Situación Optimista

$$\mathbf{9,35\%} \times 15.000 \times 22 \times 2000 = \$ 61.710.000$$

La diferencia sería de $72.600.000 - 61.710.000 = \$ \mathbf{10.890.000}$

Situación pesimista

$$10,175\% \times 15.000 \times 22 \times 2000 = \$ 67.155.000$$

La diferencia sería de $72.600.000 - 67.155.000 = \$ 5.445.000$

Anexo 2

Figura 31

Proceso	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación optimista)	Ahorro monetario mensual luego de la mejora (Estimación pesimista)
Mermas	21.780.000	10.890.000
Armar pedidos	1.417.497,84 82.687	583.675,5812 41.343,691

Elaboración propia

Mermas

$$11\% \times 15.000 \times 22 \text{ (al mes)} = 36.300 \times 2000 = \$ 72.600.000$$

Situación optimista

El programa reduce en 30% las mermas por ende $11\% \times 30\% = 0,033$

$$0,077 \times 15.000 \times 22 \times 2000 = \$50.820.000$$

La diferencia es de $\$72.600.000 - \$50.820.000 = \$21.780.000$

Situación pesimista

El programa reduce en 15% las mermas por ende $11\% \times 15\% = 0,0165$

$$0,0935 \times 15000 \times 22 = 30855 \times 2000 = \$61.710.000$$

La diferencia sería de $\$ 72.600.000 - \$61.710.000 = \$10.890.000$

Armar pedidos

En el turno de trabajo de los operarios de picking es de 7 horas, transformándolo a minutos serían 60. Por lo que $7 \times 60 = 420$ minutos el turno. Cada pallet en las condiciones actuales requiere de 25 minutos, por lo que $420/25 = 16,8$ pallets se realizan por turno por un operario. Actualmente en patio trabajan 6 operarios por turno por lo que el total de pallets por turno sería: $6 \times 16,8 = 100,8$. Y como en patio existen tres turnos en un día entonces se generan: $3 \times 100,8 = 302,4$ transformándolo a mensual se multiplica por 22 días (la Embotelladora cierra sábado y domingo) y finalmente sería **6652,8 pallets al mes.**

Situación optimista:

En el turno se generan $420 / 17,5 = 24$ pallets por turno por operario. 24×6 operarios $\times 3$ turnos $\times 22$ días al mes = 9504.

La diferencia sería $9504 - 6652,8 = 2851,2$ pallets. Éstos corresponden a $2851,2/2,4 = 1188$ horas de trabajo ahorradas. ((En una hora de trabajo se hace $60/25 = 2,4$ pallets).

En términos monetarios sería $1188 \times 1193,18 =$ **\$1.417.497,84** mensuales.

Situación pesimista:

En el turno se generan $420 / 21,25 = 19,76$ pallets por turno por operario. $19,76 \times 6$ operarios $\times 3$ turnos $\times 22$ días al mes = 7826,82

La diferencia sería $7826,82 - 6652,8 = 1174,02$ pallets. Éstos corresponden a $1174,02/2,4 = 489,176$ horas de trabajo ahorradas. ((En una hora de trabajo se hace $60/25 = 2,4$ pallets).

En términos monetarios sería $489,176 \times 1193,18 =$ **\$583.675,5812** mensuales.

Nivel de errores:

El programa permite la reducción en un 25% de la devolución de clientes es decir el nivel de errores. El nivel de errores actual es de 10% por lo que: $100,8$ pallet por turno $\times 10\% = 10,08$ pallet por turno $\times 3 \times 22 = 665,28$ al mes.

$665,28/2,4$ pallet por hora = 277,2 horas hombre

$277,2 \times \$ 1193,18 = \$ 330.749,5$ mensualmente

Situación optimista:

$100,8 \times 0,075 = 7,56 \times 3 \times 22 = 498,96$ al mes

$498,96/2,4 = 207,9$

$207,9 \times \$1193,18 = \$248.062,122$

La diferencia es de $\$ 330.749,5 - \$248.062,122 =$ **\$ 82.687**

Situación pesimista:

$100,8 \times 0,0875 = 8,82 \times 3 \times 22 = 582,12$ al mes

$582,12 / 2,4 = 242,55$

$242,55 \times \$1193,18 = \$289.405,809$

La diferencia es de $\$ 330.749,5 - \$289.405,809 =$ **\$ 41.343,691**

Anexo 3: Costos de implementación de mejoras.

Figura 32

Mejora sugerida	Costos (\$)	Beneficios (mensuales \$)
Picking por voz	\$ 18.238.764,64	\$ 737.480,6984
Lector código de barra	\$ 44.348.174,19	\$ 18.309.544,8
Nueva planilla mermas	\$ 86.363,62182	\$5.575.201,459
Cargo de gestor de la cadena de suministro	\$ 86.400.000	\$ 37.332.780
Easy WMS	\$ 346.979.520	\$ 11.515.019,27

Elaboración propia

Costos sistema picking por voz

Para la instalación del picking por voz es necesario el trabajo de 2 especialistas de la empresa proveedora Vocollect, durante 20 días con un costo de 100 dólares la hora (5 horas al día) por lo que son \$ 20.000 dólares al mes siendo \$ 11.533.800⁷³ en moneda nacional, también se requiere la colaboración de un técnico propio de la Embotelladora quien cobra 8092,011 la hora, multiplicado por 5 horas, sería \$ 809.201,1. Los aparatos cuestan \$10.000 dólares lo cual transformado a pesos chilenos sería \$5.766.900, finalmente se suma el costo de capacitación de 18 operarios que participan en el proceso de picking, que dura 6 horas para cada uno con 1193,18 la hora, serían 128.863,6364

Por lo que la suma total de los costos presentados anteriormente es de **\$ 18.238.764,64**

Costos de implementar sistema de código de barras.

Es necesaria la compra de aparato de lector portátil Intermec, en este caso se recomienda la compra de dos aparatos del modelo SR61EX que cuestan \$614, por dos sería \$1228, aunque solo se use un aparato en la empresa es necesario contar con dos aparatos uno para el uso cotidiana y otro de emergencia puesto que el conteo físico de inventario se debe realizar se tenga o no aparatos.

El proceso de instalación dura aproximadamente un mes de jornadas completas del equipo técnico de embotelladora además de la etapa piloto para realizar los ajustes y arreglos finales,

⁷³ Tipo de cambio a la fecha de febrero 2013, 576,69 pesos.

se necesitan 2 empleados con salario de \$1.424.194 cada uno, durante un mes con un costo de \$2.848.387,876. Además de dos especialistas externos con un costo de 200 dólares la hora, costo total sería: $700807,32 + 2.848387,872 + 40.598.8976 = \$44.148.171,19$

Finalmente se suman las horas de capacitación que serán 4 días, para los dos operarios que se turnan para realizar el inventario, con un salario promedio de 550.000 y un costo de 3125 por hora de trabajo, dando un costo final de **\$ 44.348174,19**.

Costos de implementar una nueva planilla de mermas.

Horas de trabajo y creación 16 horas (dos días), operario especializado en Excel con sueldo de 350.000 (16 horas es 31818,18182) y dos horas de entrevista con el jefe de patio ya que la planilla debe ser ajustada a las necesidades de este, (sueldo 1.500.000), es decir 17045,45 luego la capacitación de operario de registro de mermas (sueldo 600.000) 6 horas de capacitación: serian 20.454,54, capacitación jefe de patio (2 horas): 17045,45 alcanzando un total de: 86363,62182

Costos de la creación del cargo de gestor de la cadena de valor

Dichos costos constan del salario del gestor que es de \$6.000.000 al mes, además del salario del ayudante que será de \$1.200.000, dichos salarios se considerarán como parte de la inversión durante 12 meses puesto que recién al cabo de este tiempo se empezará a tener un retorno, por lo que el total de los flujos es de $1.200.000 + 6.000.000$ Todo multiplicado por 12: 86.400.000 al cabo del primer año.

