



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

TRABAJO PROFESIONAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

QUE PRESENTA:

YAZMIN ALCÁZAR GUILLEN

CON EL TEMA:

**“Propuesta de mejora del control del almacén
de refacciones de la empresa Embotelladora
Valle de Oaxaca S.A. de C.V.”**

MEDIANTE:

OPCION T.I.

(TITULACION INTEGRADA)

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

ENERO 2014



Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

Asunto: **Carta de Liberación**

Ing. Rodrigo Ferrer González
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación
Presente:

Por medio de la presente le informo que el (la) alumno(a) **C. Yazmin Alcázar Guillen**, de la carrera de Ingeniería Industrial, con número de matrícula 08270555, ha cumplido con sus prácticas profesionales de manera satisfactoria entregando su proyecto final a sus tutores en la empresa teniendo un buen desempeño en sus labores.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente


Luis Enrique Rodríguez Valdez
Coordinador de Integración y Desarrollo


Raquel de Jesús del Solar Trinidad
Líder de Proyecto M&W



Carretera Tuxtla - La Angostura No. 800, Colonia ~~Ribera de Cupla~~, Chiapa de Corzo, Chiapas. Tel 61 8 76 60

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1 Caracterización del proyecto.....	3
1.1 Antecedentes	4
1.2 Definición del problema	4
1.3 Justificación del proyecto	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Delimitación	6
Capítulo 2 Descripción de la empresa.....	7
2.1 Razón social	8
2.2 Antecedentes generales de Pepsi –Cola	8
2.3 Antecedentes de la empresa en México	10
2.4 Descripción de la empresa	13
2.4.1 Misión.....	13
2.4.2 Visión.....	13
2.4.3 Valores.....	13
2.5 Ubicación de la empresa	14
2.6 Organigrama del área de manufactura	15
2.7 Distribución del Almacén	15
2.8 Productos	17
Capítulo 3 Fundamento teórico	19
3.1. Principios básicos para el control de inventarios	20
3.2 Gestión de inventarios	21
3.3 Elementos de un sistema de control	23
3.4 Funciones del inventario	24

3.5	Razón fundamental por lo se debe tener inventarios	27
3.6	Conceptos de inventarios	28
3.7	Administración de inventarios.....	31
3.8	Clasificaciones funcionales.....	32
3.8.1	Inventario de anticipación.....	32
3.8.2	Inventarios de tamaño de lote	33
3.8.3	Inventarios de fluctuación.....	34
3.8.4	Inventarios de transportación (en tránsito)	34
3.8.5	Partes de servicio (refacciones).....	34
3.9	Sistema de inventario ABC	35
3.10	Estructura de costo de inventario	37
3.11	Cantidad económica de pedido	39
3.12	Sistema de revisión continua	40
3.13	Sistema de revisión periódica	42
3.14	El uso de los sistemas p y q en la práctica.....	43
3.15	Control físico y contabilidad de los inventarios.....	44
3.15.1	Registro del inventario	45
3.15.2	Registro de auditoría de inventarios	47
3.15.3	Selección de los artículos por contar.....	48
3.16	Métodos de evaluación del inventario	48
3.17	Problemas de inventario	49
3.18	Seguridad y manejo de almacenes.....	50
 Capítulo 4 Metodología del proyecto		 52
4.1	Etapas de la metodología.....	53
4.2	Diagnóstico de la situación actual	54
4.3	Análisis de la causa raíz del problema.....	54
4.4	Diseño de controles de recepción y despacho	54
4.5	Desarrollo de un sistema de control de la información	55
4.6	Determinar nivel de inventario para los productos principales	55
4.7	Diagnóstico de la situación actual	56
 Capítulo 5 Propuesta de mejora.....		 59

5.1	Análisis de la causa raíz del problema.....	60
5.2	Diseño de controles de recepción y despacho	61
5.2.1	Unidad de análisis: Recepción de Refacciones.....	61
5.2.2	Unidad de análisis: Despacho de Refacciones	63
	Nuevo procedimiento de despacho de materiales	64
5.3	Desarrollo de un sistema de control de la información	65
5.3.1	Unidad de análisis: Ubicación.....	65
	Procedimiento buscador refacciones industriales Gepp	67
5.3.2	Medios Visuales.....	68
5.4	Determinar nivel de inventario para los productos principales	73
5.4.1	Unidad de análisis: Nivel de inventario	73
5.4.1	Buscador de refacciones industriales Gepp.....	74
	Capítulo 6Resultados	76
	Capítulo 7Conclusiones y resultados	78
7.1	Conclusiones	79
7.2	Recomendaciones	79
	Fuentes Consultadas	81
	Anexos	82

Introducción

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes antes de ser requeridos para la administración, producción o la venta de artículos o mercancías. Todo almacén puede considerarse redituable para un negocio según el apoyo que preste a las funciones productoras de utilidades.

Es importante hacer hincapié en que lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entrada y salida.

El departamento de almacenes e inventarios se encarga de garantizar el abasto suficiente de los artículos y productos recurrentes, verificando la exactitud del registro de los bienes, y la integración de los datos que forman los productos que manejan los diferentes almacenes, así como la información que conforma el detalle de sus inventarios.

En la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. se presentan problemas al momento de realizar el despacho de las refacciones al personal de trabajo, además de no existir una visión clara del momento en que deben realizar el reabastecimiento de las refacciones principales del almacén. Para resolver estos problemas se establecieron controles de recepción y despacho, sistema de control del almacén, determinación del nivel de inventario para los productos principales del almacén.

Para el cumplimiento de los objetivos el proyecto se estructura de la siguiente manera: en el primer capítulo se presenta la caracterización del proyecto que incluye la definición del problema, justificación del proyecto, objetivos, delimitación.

El segundo capítulo contiene la descripción de la empresa que incluye razón social, antecedentes generales, ubicación, organigrama del área de manufactura, distribución del almacén, y productos.

En el tercer capítulo se presenta el fundamento teórico, que contiene principios básicos para el control de inventarios, elementos de un sistema de control, razón fundamental por lo que se debe tener inventarios, conceptos de inventarios, existencia de seguridad, nivelación de producción, manejo de material, administración de inventarios, registro de inventario, seguridad y manejo de almacenes.

En el cuarto capítulo se explica la metodología del proyecto que incluye las etapas propuestas para el desarrollo del proyecto, diagnóstico de la situación actual, análisis de la causa raíz del problema, diseño de controles, desarrollo de la propuesta de mejora.

En el quinto capítulo se presentan las propuestas desarrolladas en el plan de mejora.

El sexto capítulo incluye las conclusiones y las recomendaciones del proyecto. Todos estos capítulos tratan de explicar de manera clara los diferentes aspectos necesarios para realizar una excelente administración y control del almacén de refacciones de la Empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

Por tanto, si estos planteamientos se implementan de manera eficiente, muchos problemas del almacén se resolverán fácilmente.

Capítulo 1
Caracterización del proyecto

1.1 Antecedentes

El almacén de refacciones de la empresa es el encargado de proporcionar el material necesario para el correcto funcionamiento de la maquinaria existente en las líneas de producción. Actualmente en el almacén de refacciones de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. se han presentado una serie de situaciones que retrasan la producción de dicha empresa, entre las situaciones a mejorar destacan las siguientes:

- Falta de un registro adecuado de la persona y de la cantidad de piezas que los trabajadores de las áreas de producción y mantenimiento solicitan al almacén.
- Pérdida de tiempo al momento que realizan la búsqueda de la refacción que necesitan.
- Existe un control inadecuado en la recepción de las refacciones.
- Irregularidad en la recepción y el despacho de las existencias de las refacciones.
- No existen las refacciones suficientes al momento de solicitarlas.

1.2 Definición del problema

Las líneas de producción de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. presentan paros debido a un control inadecuado de las refacciones, ocasionando retrasos en la producción.

1.3 Justificación del proyecto

El almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar utilidades de una empresa. Realizar las operaciones y actividades necesarias para

suministrar los materiales o artículos en condiciones óptimas de uso y de oportunidad, de manera que se eviten paros de la línea de producción por falta de insumos o inmovilizaciones de capital por sobre existencias.

El proyecto radica básicamente en la mejora del control de la recepción y despacho de las refacciones en el almacén de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S. A. de C. V.

La implementación de este proyecto permitirá tener un adecuado control de las existencias en el almacén, una búsqueda rápida en la ubicación de las refacciones. Tener el conocimiento del nivel crítico de inventario de modo que cada vez que llegue a ese nivel se realice un pedido. A partir de la incorporación de un recuadro de advertencia en el programa el almacenista podrá conocer el momento de reabastecimiento de la pieza.

De manera que con el desarrollo de este proyecto se busca obtener soluciones a la problemática descrita con anterioridad, a través de estrategias que faciliten la gestión de aprovisionamiento de la empresa, lo cual puede traducirse en una reducción importante en los costos de adquisición, almacenaje de los piezas ofrecidas y garantizando el suministro en el tiempo, en el momento y en el lugar requerido por los trabajadores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Establecer propuesta para mejorar el control de las entradas y salidas de las refacciones en el almacén de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer mecanismos que permitan controlar las existencias del almacén de refacciones.
- Identificar el nivel crítico de inventario de las piezas principales del almacén, a partir del punto de reorden.
- Mejorar los procedimientos de entrada, almacenamiento y salida de las refacciones.
- Mejorar la rapidez en el despacho de las refacciones, a partir de un buscador de refacciones industriales.

1.5 Delimitación

El proyecto se desarrolla en el almacén de refacciones de la Empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S. A. de C.V., durante el período junio-diciembre del año 2012, con el propósito de establecer un buen control de las refacciones que son necesarias en todo el proceso de producción en la empresa, logrando así un mejor desempeño y que se logre satisfacer totalmente las necesidades de los clientes.

Para llevar a cabo dicho proyecto se observa principalmente inconformidad del personal que labora en el almacén al no aceptar llevar un control de los materiales.

Capítulo 2

Descripción de la empresa

2.1 Razón social

Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

2.2 Antecedentes generales de Pepsi –Cola

Pepsi-Cola fue inventada a finales del siglo XIX en Carolina del Norte por Caleb Bradham; un farmacéutico de New Bern; que la ofrecía a sus clientes como medicina contra la dispepsia.

En 1902, Caleb Bradham solicitó el registro de la marca y fundó la empresa con 97 acciones de capital, empezando a vender el concentrado de Pepsi, Bradham comprendió desde un principio que los aspectos del marketing serían la base del éxito y así, durante su primer año gastó \$1.900 dólares en publicidad (suma muy grande si se toma en cuenta que apenas había vendido 8.000 galones de concentrado).

En 1905, el mismo Caleb Bradham construyó su primera planta embotelladora. Para 1907 ya había 3 plantas más con una venta anual de 100.000 galones de concentrado (en dos años vendió doce veces más concentrado). Tanto por la Primera Guerra Mundial, como por la depresión de 1929, la vida de la Pepsi estuvo a punto de extinguirse, y Caleb tuvo que volver a su ocupación anterior: boticario.

En 1931 Charles Guth, en ese entonces presidente de la compañía de dulces LOFT compró la marca registrada.

Después de varios experimentos y de transcurridos cinco años, se le ocurrió embotellar Pepsi en botellas usadas de cerveza de 12 onzas, pero como contenía el doble de lo común en los refrescos de cola, tenía que cobrar el doble, es decir,

diez centavos de dólar, y en consecuencia el consumidor se resistía a pagar ese precio, razón por la que Guth decidió vender el producto a cinco centavos de dólar, lo que daba a los consumidores excelentes razones para consumir el producto.

En 1938 fue nombrado presidente de la compañía Walter Mack, quien consideraba la publicidad como la clave del negocio y transformó Pepsi en una moderna compañía comercializadora.

Con la llegada de la Segunda Guerra Mundial, el gobierno de los Estados Unidos se vio en la necesidad de racionar el azúcar y esto perjudicó seriamente las ventas de Pepsi. Por otro lado, el lema "el doble por los mismos cinco centavos" dejó de ser efectivo para finales de la Segunda Guerra Mundial, y las ventas andaban por los suelos.

En 1949 llegó a la presidencia de Pepsi Al Steele dirigente notable y muy capaz. Cambió todo: introdujo una botella elegante, creó un departamento de marketing, presentó a la Pepsi como una bebida refrescante, ligera, baja en calorías, y logró algo más importante: que los embotelladores echaran mano de sus ahorros e hipotecaran sus casas para invertir en el negocio, de lo que resultó que en 1959 hubiera más de 200 embotelladores. Pepsi comenzó a ser un desafío real para la Coca Cola.

En 1986 cuando le entregó el mando a Wayne Calloway, la corporación PepsiCo, a la cual pertenecían ya Frito Lay y los restaurantes Pizza Hut y Taco Bell vendían cerca de 9.000 millones de dólares al año, elevó 18 veces los niveles de venta que tenían en 1965, el año en que se constituyó legalmente Pepsi Co.

En la actualidad Pepsi Co. se considera una de las empresas más admiradas en el mundo por su agresividad comercial y su estilo de manejar los negocios, y entre las más exitosas compañías de productos de consumo del mundo con ingresos anuales de más de 30.000 millones de dólares y más de 480.000 empleados.

2.3 Antecedentes de la empresa en México

A fines de la década de los 30's cuando Pepsi-Cola se expandía a mercados internacionales, la compañía de Pepsi se introdujo en Mexicali, Baja California en 1938 como el primer mercado mexicano; en aquel tiempo el concentrado se recibía desde Nueva York en pequeños barriles de madera de roble de un galón y en frascos de medio litro que contenían los saborizantes y el acidulante.

En 1943 cuando Pepsi-Cola Mexicana se estableció legalmente en esta ciudad bajo la razón social de *Pepsi-Cola Mexican Syrup Company* como subsidiaria de *Pepsi-Cola International*, siendo su misión el franquicia miento de las marcas Pepsi-Cola a inversionistas independientes de todo el país a fin de operar la distribución y venta de refrescos embotellados con las marcas de la empresa.

Entre las primeras plantas embotelladoras de Pepsi-Cola Mexicana se encuentran: Mexicali (1938), Monterrey (1942), México, Guadalajara (1943) y León (1945). En Guadalajara, desde 1943 se embotellaba Pepsi-Cola en la Planta "La Victoria", posteriormente siguieron estableciéndose otras modernas plantas en la República Mexicana como las de la cadena Padilla, después Grupo Trieme S.A. de C.V.

En 1947 debido a la creciente demanda del producto se instaló la primera Planta de Concentrados de Pepsi-Cola en México para satisfacer las necesidades de concentrado de sus embotelladores, cuyo número crecía a un ritmo acelerado.

Fue hasta 1949 cuando se inauguró en esta misma ciudad la Embotelladora de Occidente S.A. de C.V., primera planta de la cadena Trieme que actualmente es considerada como una de las plantas con instalaciones de mayor capacidad en América Latina.

Posteriormente, esta Cadena fue creciendo al construirse las plantas:

- **1953:** Bebidas Purificadas de Michoacán S.A. (Morelia Michoacán)
- **1957:** Bebidas Purificadas del Centro S.A. (Celaya, Guanajuato)
- **1967:** Bebidas Purificadas del Cupatitzio, S.A. (Uruapan Michoacán)
- **1987** Trieme se transformó en Grupo Embotelladoras Unidas S.A. de C.V. y Se consolida en los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato. Y es a partir de 1992, con la liberación económica de la Industria Refresquera en el país y a la gran demanda de los consumidores por nuevos empaques y presentaciones que se inician los lanzamientos de nuevos productos como:
 - **1992:** Envase de plástico retornable (PRB) de 1.5 Litros para el producto Pepsi.
 - **1993:** Se incorpora la marca Seven-Up.
 - **1994:** El territorio Pacífico compuesto de Nayarit y Colima se agrega la distribución de GEUSA.
 - **1996** Envases de plástico retornable (PRB) 1 Litro en Sabores.
 - **1997** Envase de plástico desechable (PET) 2 Litros y 600 ml.
 - **1998** Lanzamiento del sistema de Información de Mercado (SIMER) y automatización de toda la fuerza de venta.

Debido a la gran demanda en el país de agua purificada y a la excelente reputación de la marca de agua de mesa Santorini, se expande el negocio de embotellado, para incluir la presentación de Agua Santorini en Garrafón de 10 L.

- **1998-2000:** Agua de Garrafón Santorini 19 Litros.
- **2000:** Presencia de GEUSA en la red cibernética: www.geusa.com.mx
- **2001:** Operación de la planta embotelladora en Zamora, Michoacán. Implementación exitosa de M&W, por lo que obtiene el Certificado de Calidad del Agua (IBWA) PEPSICO "*Execution Award*".
- **2002:** Operación de las plantas embotelladoras en Colima, Colima e Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco. Lanzamiento de la marca Mountain Dew.

- **2003:** Las plantas de Guadalajara, Jalisco y Morelia, Michoacán, fueron reconocidas por su excelente implementación en el programa M&W (*Manufacturing and Warehousing*); por lo que recibieron el Premio de Calidad 2003 “*Internacional Quality Awards*”. Lanzamiento de Pepsi Blue, Kas Rosa, Mirinda Nara mango y Sangría en nuestra marca Tri Soda.
- **2004:** Designados por Pepsico Inc. Como primer embotellador mexicano ancla en México; consolidaron su crecimiento con la adquisición de los Territorios de Puebla, Tlaxcala, Tabasco y parte de Veracruz y Oaxaca, con lo que estamos atendiendo más del 30% de la población del país y premio de Calidad 2004 “*International Quality Award*”.

Reconocimiento por la implementación del programa de M&W (Manufacturing & Warehousing) por parte de PEPSICO Internacional.

Inauguración de la planta localizada en Ixtlahuacán, Jalisco en el mes de julio y Lanzamiento de Manzanita Sol Verde, Pepsi Twist, Tri Soda Piña, Spin Light y Spin polvos (ambos en diferentes sabores); Es inaugurada oficialmente por el Presidente de la República, Vicente Fox Quesada la planta de Ixtlahuacán de los Membrillos y de la apertura de las plantas de Zitácuaro y Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Se integra a GEUSA el grupo embotellador BRET, incorporándose los estados de Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Tabasco y Oaxaca; convirtiéndose en el segundo embotellador más grande del país, atendiendo a 13 estados.

- 2005: En el mes de mayo de 2005 se inauguran las oficinas corporativas de GEUSA en la ciudad de Zapopan, Jalisco, y se inaugura la planta de agua Santorini de 19 litros en Minatitlán, Veracruz.
- 2006: Se adquiere el Grupo Embotellador GESSA sumando un total de 14 estados incluyendo el estado de Chiapas.

- 2007: Se inaugura la Planta de Agua Santorini en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
- 2008: Se inaugura la planta Embotelladora Valle de Oaxaca S. A. de C.V. y un centro de distribución ubicados en el kilómetro 9 de la carretera Tuxtla-La Angostura; en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Para el 11 de octubre del 2011 la empresa pasa a formar parte de la compañía GEPP.

2.4 Descripción de la empresa

2.4.1 Misión

“Ser un Grupo productor y comercializador de bebidas que busca con pasión satisfacer las necesidades del comercio y los consumidores, con un sistema de distribución y portafolio de marcas líderes, para lograr un crecimiento rentable y sostenido, mediante la gestión socialmente responsable de un equipo ganador”.

2.4.2 Visión

“Ser la Compañía de bebidas líder en atención a sus clientes”.

2.4.3 Valores

- Enfoque al Cliente: Es el ánimo voluntario que nos impulsa a conocer y resolver las necesidades, los deseos y problemas de clientes internos y externos, aún aquellas no expresadas, buscando siempre ofrecer la mejor opción.
- Respeto por el Individuo: Reconocemos que todas las personas son libres e inteligentes, por ello respetamos su condición, sus ideas y creencias,

ofreciéndoles siempre un trato y condiciones laborales dignas. Mantener siempre una actitud positiva ante nuevas ideas y aceptar que las ideas de los demás pueden ser mejores que las nuestras.

- **Comunicación y Trabajo en Equipo:** Implica colaborar y cooperar con los demás, de formar parte de un grupo y trabajar juntos. Obtenemos mejores resultados multiplicando las fuerzas y cualidades de cada integrante, anticipando los intereses del grupo y de la empresa a los individuales, a través de compartir responsabilidades, compromisos conjuntos y una comunicación abierta, transparente y frontal.
- **Productividad:** Esforzarse por superar los logros pasados, vencer obstáculos, buscar siempre la mejora continua. Pensar que hay una mejor manera de hacer las cosas. Atreverse a buscarla dentro y fuera, haciendo de esta búsqueda un esfuerzo constante a través de más con menos.
- **Integridad y Disciplina:** Es nuestro compromiso actuar con la verdad, por ello cuidamos los intereses de quienes nos rodean como si fueran nuestros; decimos la verdad, solamente la verdad y toda la verdad. Reconocemos nuestros errores y aceptamos la retroalimentación para crecer. Ser puntual, organizado, estructurado, sistemático y seguir siempre las directrices y políticas de la empresa. Buscar la planeación, priorizar, vigilar y hacer que las cosas se den en armonía, apegado a las reglas con innovación y constancia.

2.5 Ubicación de la empresa

La empresa Embotelladora Valle de Oaxaca se encuentra ubicada en la colonia Rivera de Cupia en el Km 9 carretera a la Angostura, del municipio de Chiapa de Corzo. En la siguiente figura 2.1 se muestra la ubicación de la empresa con un punto rojo.

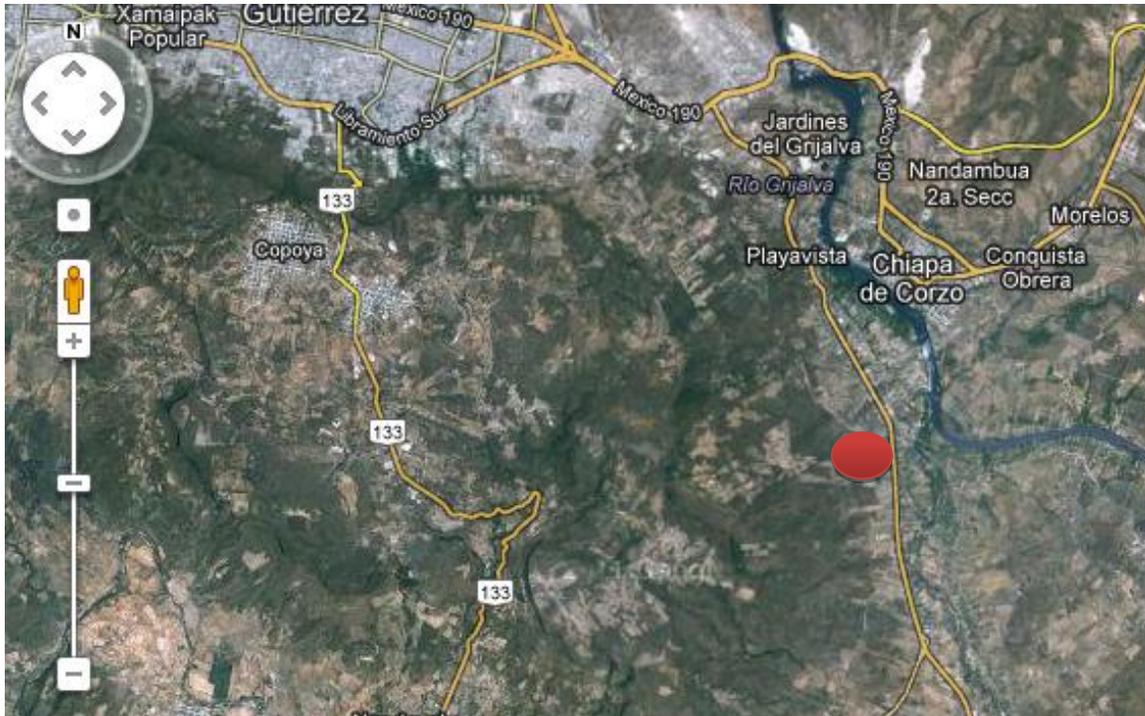


Figura 2.1 Ubicación de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca

Fuente: <http://maps.google.com.mx/>

2.6 Organigrama del área de manufactura

La distribución de los empleados de la planta que laboran para el departamento de manufactura se presenta en el organigrama de la Figura 2.2.

2.7 Distribución del Almacén

La planta se divide físicamente en los departamentos principales que cumplen sus funciones esenciales. Por lo que en esta sección se mencionará la distribución de la planta para el departamento de materias primas y refacciones, ya que esta será el área de la planta en la que se enfoca la mejora del proyecto.

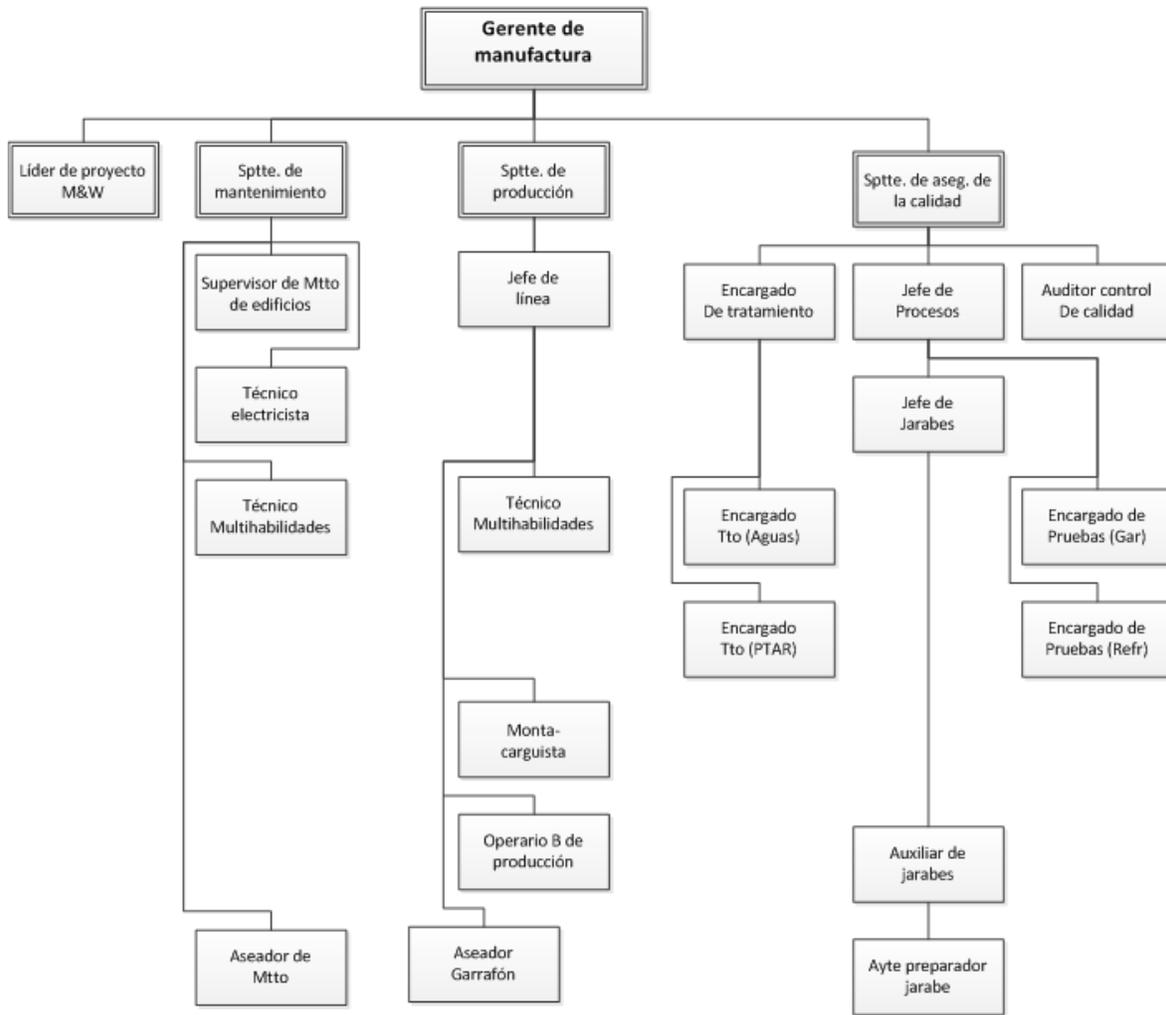


Figura 2.2 Organigrama del departamento

Fuente: Datos de la empresa

En la Figura 2.3., se presenta la distribución de planta para el área de materias primas y refacciones, específicamente para la línea de refresco.

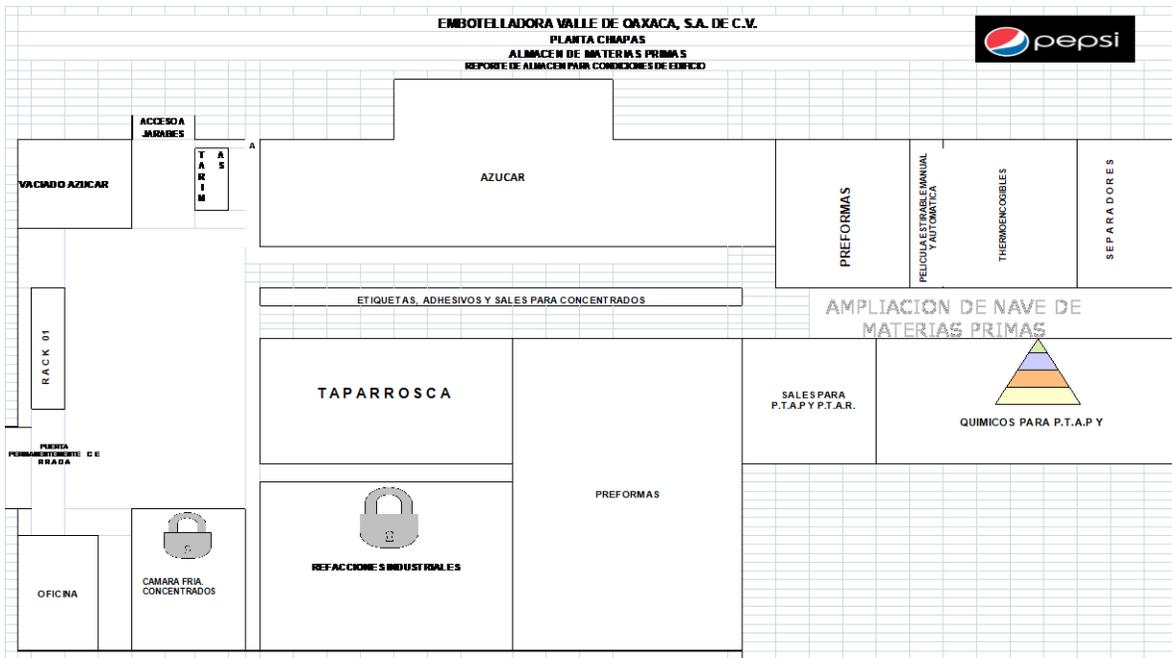


Figura 2.3 Lay out del almacén de materias primas

Fuente: Datos de la empresa

2.8 Productos

La empresa cuenta con los productos comercializados bajo la franquicia PepsiCo, Inc.: Pepsi, Pepsi Light, Seven-Up, Mirinda, Kas, Manzanita Sol, entre otros; además de producir marcas propias como: Trisoda, en agua purificada y gasificada en varios sabores, y Agua Santorini, en presentación individual y garrafón.

Participa en una alianza comercial con la empresa guatemalteca Livsmart distribuyendo, en varios estados de la República Mexicana, jugos y néctares Petit y California.



Figura 2.4 Portafolio de productos de la empresa.
Fuente: Embotelladora Valle de Oaxaca

Capítulo 3
Fundamento teórico

3.1. Principios básicos para el control de inventarios

Ebert (1991), dice que el control de inventarios es un asunto de vital importancia para casi cualquier tipo de negocios, ya sea que estén orientados a la producción o a los servicios; está relacionado con casi cualquier forma de servicio público como el agua y la electricidad que se consumen. La materia prima, tales como el carbón y el combustóleo, deben de ser programadas y almacenadas para la producción de electricidad.

Las existencias en grandes cantidades de materiales, tales como postes, alambre, válvulas y tuberías deben almacenarse para dar servicio y mantenimiento o para ampliar el extenso sistema de distribución que se requiere para abastecer de electricidad y agua a los consumidores. Si los materiales adecuados no están disponibles cuando se necesitan, las cuadrillas de construcción no tendrán capacidad para ampliar el servicio a nuevos clientes de manera oportuna.

Durante una pérdida de fuerza eléctrica o de presión de agua, la falta de una refacción adecuada podría significar que un consumidor pudiese quedar sin servicio durante largo tiempo. Desde el punto de vista de las operaciones diarias, aun los inventarios de formas impresas y sobres deben estar a la mano para la reparación de los recibos mensuales.

Uno de los costos críticos en las operaciones es la inversión en materias primas, abastecimientos, trabajo en proceso y productos terminados que aún no están listos para embarque. Si esta inversión llega a ser excesiva, se tiene como resultado altos costos de capital y de costos de operación, así como una disminución en la eficiencia de la producción, todo esto como un resultado de utilizar demasiado espacio para los inventarios.

Aun cuando estos costos aparentemente son exclusivos de la manufactura. Es fácil pensar que en organizaciones de servicios no se tienen tales costos. Pero, tal como el señor Malón lo explica de manera clara, el control de inventarios es crucial para la eficiencia y el control de costos en la generación y distribución de electricidad y de agua a los consumidores, quienes esperan que el servicio público que les pertenece les proporcione un buen servicio con tarifas razonables.

Los gerentes de operaciones normalmente elaboran un plan en donde especifican los niveles deseados de los materiales, y organizan trabajos para llevar a cabo ese plan. Sin embargo, debido a las influencias del ambiente, el rendimiento planeado no corresponde con el desempeño real, por lo que los gerentes deben de ejercer el control de los materiales (o control de inventarios).

Los gerentes de operaciones deben hacer el seguimiento de la producción, comparando la producción real con la planeada, y corregir lo necesario por medio de mecanismos de retroalimentación.

3.2 Gestión de inventarios

Para Corzo *et al* (2002), los Almacenes constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la producción, la gestión de inventarios, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, integra un sistema logístico que es vital para el funcionamiento de la economía. A su vez, el contexto globalizado en que se desenvuelve esta última, impone al almacenamiento, como parte del sistema logístico, un cambio hacia la competitividad para enfrentar una demanda poco fiable, cambiante y con tendencia al estancamiento.

Sólo a través de un culto a la rapidez, la calidad la flexibilidad y la máxima racionalidad en el uso del capital invertido, podrá una empresa maximizar su liquidez y asegurar la rentabilidad a largo plazo, disminuyendo los costos. Los

almacenes se han identificado con justicia como un “mal necesario”; sin embargo, por esas mismas razones es imperativo que sea constantemente mejorado todo el proceso de recepción, ubicación, ordenamiento, control, conservación y preparación para el despacho y consumo de los valores materiales almacenados. Lo anterior, junto a una eficaz gestión de inventarios, constituyen sin dudas, bases para una estrategia hacia la competitividad y la excelencia en el servicio al cliente.

Según Arrieta (2011), para que un almacén adquiriera un nivel competitivo debe ser visto no como el lugar donde permanecen las mercancías, sino como un centro de distribución y consolidación de productos en donde se realizan labores mucho más complejas y de mayor responsabilidad sobre el producto final. Adicionalmente, el concepto de rentabilidad se ha vuelto muy importante; por tanto, una adecuada gestión de los centros de distribución optimiza el uso del espacio de almacenamiento, reduciendo los productos obsoletos y disminuye la cantidad de inventarios que se tiene almacenada. Para ello, las empresas deben contar con un mínimo de productos almacenados para poder funcionar.

Las empresas deciden almacenar mercancías cuando se presentan situaciones comerciales coyunturales. Por ejemplo, puede ser para el aprovechamiento de precios, si se sabe que va a haber un alza en los precios de los productos en un futuro próximo. En tales casos, las empresas se aprovisionan del producto o la mercancía necesaria para así reeditar con el alza en el precio del producto comprándolo antes del incremento. Otra razón para almacenar productos es para hacerle frente a las variaciones en la demanda, de tal manera que cuando la demanda se incrementa, entonces se puede surtir desde el inventario.

Correa *et al* (2009), dice que los procesos comunes en la gestión de almacenes son: recepción, pre empaque (opcional), acomodo, almacenamiento, preparación de pedidos, embarque y marcación de precios (opcional), clasificación y/o recolección y embalaje/ despacho. Por otra parte, indica que dentro de los de la gestión de almacenes se debe considerar también como proceso las actividades administrativas y auxiliares relacionadas con su operación. Adicionalmente, se

debe tener en cuenta, que la selección o configuración de algunos de los procesos descritos con anterioridad dependen de las necesidades de cada empresa en particular.

3.3 Elementos de un sistema de control

Ebert (1991), establece que el control es un proceso por medio del cual se modifican algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el sistema. Por ejemplo, el dueño de una casa puede bajar la graduación del termostato durante la noche para mantener los recibos de su calefacción dentro de su presupuesto. La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos.

El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar un fin, o sea, mejorar la operación del sistema. Conceptualmente, muchos tipos de sistemas – biológicos, sociales, mecánicos, políticos y económicos– cuentan con subsistemas de control que comparten ciertos elementos. Esos incluyen la información de entrada y salida, un sensor, un comparador, una memoria y un activador del sistema.

Los flujos de información son esenciales para el sistema de control. Sin ellos sencillamente el sistema no puede existir o si existe sencillamente no es funcional. Esta retroalimentación es la base para todos los sistemas de control.

La información desde el extremo externo del proceso de conversación se transforma y se retroalimenta hasta el lado de los insumos en un flujo estacionario.

De esta manera, la gerencia se encuentra siempre en posibilidad de comparar el rendimiento real con los resultados planeados.

Véase la figura 12.1 para tratar de identificar los subcomponentes del sistema de control.

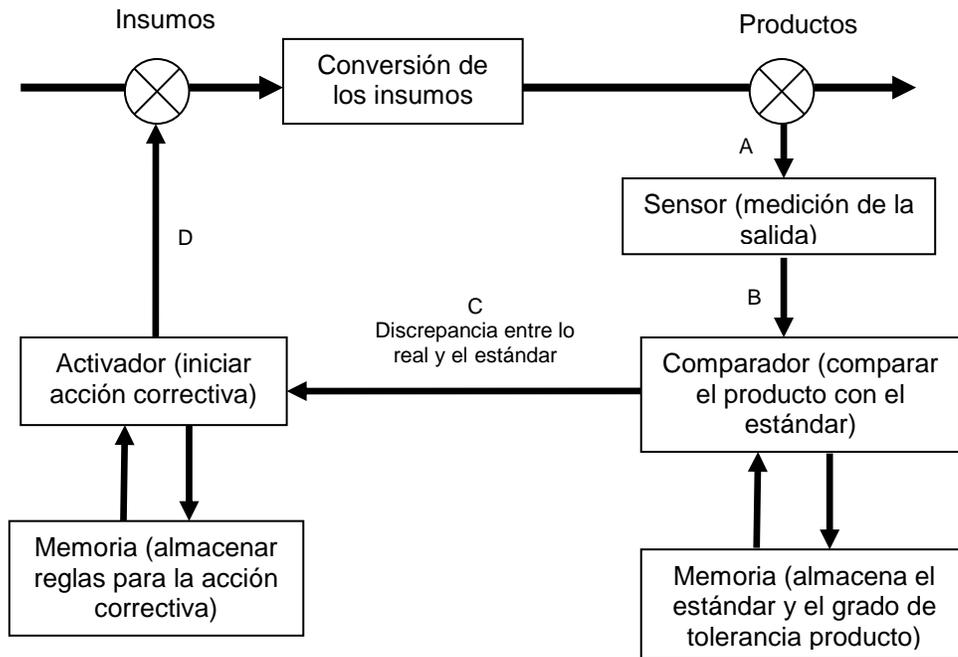


Figura 3.1 Elementos del subsistema de control

Fuente: Everett (1991)

3.4 Funciones del inventario

Según Holstein (1991), fundamentalmente, los inventarios sirven para separar las operaciones sucesivas en el proceso de hacer un producto y ponerlo a disposición de los clientes. Por ejemplo, los inventarios hacen posible el procesar un producto, a cierta distancia (tal vez solamente en otro lugar de la planta).

Los inventarios hacen innecesarios el aparejar la producción directamente con el consumo o, posiblemente, forzar al consumo a adaptarse a las necesidades de producción. De esta manera, y de otras similares, los inventarios liberan una etapa de la otra en el proceso producción-distribución, permitiendo a cada una operar más económicamente.

La pregunta especial es: ¿en qué punto la función de separación de los inventarios dejara de conseguir suficiente ventaja como para justificar la inversión requerida? Para lograr una respuesta satisfactoria, ante todo, debemos distinguir entre: a) los inventarios necesarios, debido a que se requiere determinado tiempo para terminar una operación y mover el producto de una etapa a otra; y b) los inventarios utilizados por razones de organización, esto es, los que resultan de permitir a una unidad que programe su operación más o menos independiente de otra.

Inventarios en movimiento, los equilibrios de inventarios necesarios, debido al tiempo requerido para mover la existencia de un lugar a otro, a menudo no son reconocidos, o se les confunde con los inventarios resultantes de otras necesidades, por ejemplo, las cantidades de embarque económicas (que se discutirán posteriormente).

La cantidad promedio de inventario en movimiento puede expresarse a partir de la expresión matemática $I = S \times T$ en la que S representa la tasa de venta promedio, T el tiempo de tránsito entre una etapa y las siguientes, e I el inventario en movimiento necesario. Por ejemplo si se necesitan dos semanas para mover los materiales de una planta a una sucursal, y esta última vende 100 unidades por semana, el inventario promedio en movimiento, será de 100 unidades por semana, multiplicadas por 2 semanas, o sea 200 unidades.

Desde un punto de vista diferente, cuando se fabrica una unidad y se deja en la planta, lista para usarse, deberá de permanecer ociosa durante dos semanas, mientras se mueve a la siguiente estación (sucursal); así, en promedio, estarán en movimiento existencias iguales a las ventas de dos semanas.

Generalmente, se considera a los inventarios en movimiento conjuntamente con el movimiento entre puntos distintos- de la planta a la sucursal; sin embargo, cualquier planta podría tener existencias apreciables en movimiento de una operación a otra, por ejemplo, el producto que se mueve a lo largo de una línea de

montaje, y las existencias en movimiento, son un componente de inventario “flotante” o en proceso, dentro de una operación de fabricación.

La cantidad de existencias cambia solamente cuando se cambian las ventas o el tiempo de tránsito, y este último es, en gran parte, el resultado de los sistemas de transporte, aunque las mejoras en las operaciones de carga o envío podrían conducir a eliminar retrasos innecesarios. Otra influencia algo más sutil del tiempo de tránsito de los inventarios totales será descrita conjuntamente con las reservas de seguridad o existencias mínimas.

Con relación al inventario de organización, Holstein (1991), plantea que los problemas más difíciles de la gerencia se relacionan con los inventarios “por diferencia” de la organización, en el sentido de que mientras más organización exista entre las etapas del proceso fabricación-distribución, menos coordinación se necesita para mantener operando uniformemente el proceso. Por el contrario, si actualmente los inventarios se utilizan eficientemente, solamente podrían reducirse a expensas de un mayor esfuerzo de programación para mantener en equilibrio etapas sucesivas del proceso, y se necesitara un mayor esfuerzo para conseguir resolver las dificultades que situaciones imprevistas en un producto u otro, puedan causar en todo el proceso.

A pesar de las diferencias superficiales que existen entre los hombres de negocio, referentes a la naturaleza y características de los inventarios de organización que mantienen, destacan como básicas las siguientes tres funciones:

- 1) Inventarios de un cierto tamaño: son probablemente los más comunes dentro de los negocios y se mantienen donde quiera que el usuario hace o compra materias primas en lotes mayores de los que necesita para su propósito inmediato; por ejemplo, se acostumbra comprar materias primas en cantidades relativamente grandes con el fin de obtener descuentos en los precios y mantener equilibrada los costos de embarque; y, al propio tiempo,

mantener bajos los costos de oficina relacionados con los pedidos, verificación de las entregas, y manejo eficiente de la contabilidad.

Razones similares conducen a adoptar grandes periodos de producción, utilizando maquinaria y equipos que necesitan de una preparación costosa, o de periodos de reabastecimiento muy costosos, hechos a la fabricación por sucursales foráneas.

- 2) Existencias cambiantes: esta también son muy comunes dentro de los negocios, y se mantienen para soportar las existencias crecientes, que básicamente provienen de fluctuaciones impredecibles de las demanda de los clientes. Por ejemplo, las salidas por ventas al menudeo y ventas en las sucursales, mantienen al existencias en cantidades suficientes para poder satisfacer las demandas de los clientes, cuando aun la tasa de demanda del cliente aparentemente podría tener fluctuaciones irregulares e impredecibles.

A su vez, las fábricas mantienen existencias a fin de poder reabastecer las ventas al menudeo y las existencias de las sucursales foráneas, de acuerdo con las demandas de los clientes.

- 3) Existencias de previsión: esta se necesita donde los bienes o materiales se consumen, durante el año, bajo un patrón cambiante pero predecible, y donde sea deseable el absorber alguno de estos cambios construyendo o disminuyendo los inventarios en vez de cambiando las tasas de producción con fluctuaciones concomitantes en la contratación, y los requerimientos adicionales en la capacidad de capital. Por ejemplo, los inventarios podrán hacerse con anticipación a una venta especial o para satisfacer las necesidades durante algún periodo en que la planta permanezca cerrada.

3.5 Razón fundamental por lo se debe tener inventarios

Ebert (1991), establece que la razón fundamental por la que se deben llevar inventarios es que resulta físicamente imposible y económicamente impráctico el que cada artículo llegue al sitio donde se necesita y cuando se necesita. Aunque para un proveedor le sea físicamente posible suministrar materias primas con intervalos de unas cuantas horas, por ejemplo, esto resultaría prohibitivo debido al costo involucrado.

Por tanto, el fabricante debe mantener inventarios adicionales de materias primas para utilizarlos cuando lo requiera el proceso de conversión. En la tabla 3.1 se resumen otras razones por las que se deben mantener los inventarios.

Tabla 3.1 Por qué llevan inventarios las organizaciones
(Fuente: Everett, 1991)

NIVEL	RAZÓN
Fundamentales (primarias)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imposibilidad física de obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requieren. ▪ Económicamente no es práctico obtener el volumen adecuado de existencias en el momento exacto en el que se requiere.
Secundarias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperación favorable de la inversión. ▪ Margen para reducir la incertidumbre. ▪ Desacoplar las operaciones. ▪ Nivelar o igualar la producción. ▪ Reducir los costos de manejo de materiales. ▪ Compras masivas o al mayoreo.

3.6 Conceptos de inventarios

Para Ebert (1991), los inventarios tienen un papel fundamental en la economía. Desde el punto de vista de la empresa, los inventarios representan una inversión; se requiere de capital para tener reservas de materiales en cualquier estado de acabado. El inventario es el almacenamiento de bienes y productos. En manufactura, los inventarios se conocen como SKU (Stockkeeping Units) y se mantienen en un sitio de almacenamiento.

Los SKU comúnmente consisten en:

- Materias primas
- Productos en proceso
- Productos terminados
- Suministros

El control de inventarios es la técnica que permite mantener la existencia de los productos a los niveles deseados. En manufactura, como el enfoque es de producto físico, se da bastante importancia a los materiales y a su control; en el sector de servicios, el enfoque primordial es sobre el servicio (a menudo se consume en el momento en que se genera) y se da muy poca importancia a los materiales o las existencias.

Existencia de seguridad: Para cuando la demanda varía considerablemente, se requiere de alguna protección contra los altos costos que se originan al no tener existencias. Es posible utilizar inventarios como “amortiguadores o protecciones” contra estas anomalías. De la misma manera, el tiempo de espera para surtir, que es el tiempo que transcurre entre la fecha en que se hace el pedido y en la fecha en que se recibe, no siempre es constante.

Las existencias de seguridad se pueden emplear para proteger contra los “fuera de existencias” ocasionados por una demanda inesperada durante el tiempo en espera del surtido del pedido.

Desacoplamiento: Los inventarios también pueden ser útiles cuando desacoplan las operaciones, cuando separan las operaciones de manera que el abastecimiento de una operación sea independiente de otro abastecimiento. Esta función de desacoplamiento sirve para dos fines: primero, si se requiere que los inventarios disminuyan las dependencias entre etapas sucesivas de operaciones, de manera que las fallas, escasez de materiales, u otras fluctuaciones en la producción en una etapa, no ocasionen que etapas posteriores tengan que detenerse.

Una segunda finalidad del desacoplamiento mediante el uso de inventarios es que las unidades de las organizaciones programen sus operaciones de una manera independiente con respecto a las unidades.

Nivelación de la producción: Los inventarios también se pueden ayudar con la nivelación de la producción. Cuando se analizaron la planeación y la programación, los productos pueden ser construidos en los periodos de demanda baja y se pueden utilizar en los periodos de mayor demanda. Por ello hay que evitar los altos costos de los cambios en los ritmos de producción y en el nivel de la fuerza de trabajo.

Manejo de materiales: En algunas operaciones de manufactura y de servicio los costos de manejo de materiales pueden reducirse mediante la acumulación de partes entre las operaciones. Esto es particularmente cierto en los sistemas, intermitentes, pues implican menos automatización del manejo de materiales que los sistemas continuos.

En la manufactura continua, los sistemas automatizados de manejo de materiales se diseñan para reducir los costos globales de manejo de materiales y son una buena alternativa para guardar gran cantidad de inventarios de trabajos en proceso.

Compras masivas o al mayoreo: Mediante las compras masivas es posible negociar descuentos por volumen, lo que es una ventaja para los costos A de los inventarios. Si las empresas practican la economía de escala en la producción al generar volúmenes o si los costos de transporte de una empresa son menores para el transporte masivo, estas empresas ofrecen descuentos por volumen.

Para Chiavenato (1993), la recepción del material: el organismo de compras verifica las cantidades y realiza la inspección de calidad para comprar la adecuación del material a las especificaciones contenidas en el pedido compra. Efectuada la recepción y confirmada la cantidad y calidad, el organismo de compras encamina a la tesorería o cuentas a pagar la autorización para el pago del pedido de compras dentro de las condiciones del precio y plazo de pago.

3.7 Administración de inventarios

Fogarty (2005), establece que en el inventario incluye todos aquellos bienes materiales que se utilizan en los procesos de fabricación y distribución. Las materias primas, las partes componentes, los subensambles y los productos terminados son parte del inventario, así como los diversos abastecimientos requeridos en el proceso de producción y distribución.

El inventario involucra el capital, utiliza el espacio de almacenamiento, requiere de manejo, se deteriora y, en algunas ocasiones, se vuelve obsoleto, causa impuestos, necesita ser asegurado, puede ser robado y algunas veces se pierde. Además, con frecuencia, el inventario compensa una administración poco consistente e ineficiente, incluyendo malos pronósticos, programación fortuita y atención inadecuada a los procesos de preparación y de generación de órdenes.

La falta de un inventario adecuado puede interrumpir el proceso de producción; la falta de las partes componentes puede derrumbar una línea de ensamble y provocar que los ensambles terminados solo se cubran de polvo.

La disponibilidad oportuna en el tiempo y lugar correctos fundamenta los objetivos de la organización, de prestar servicios al cliente, obtener utilidades y alcanzar el rendimiento de su inversión.

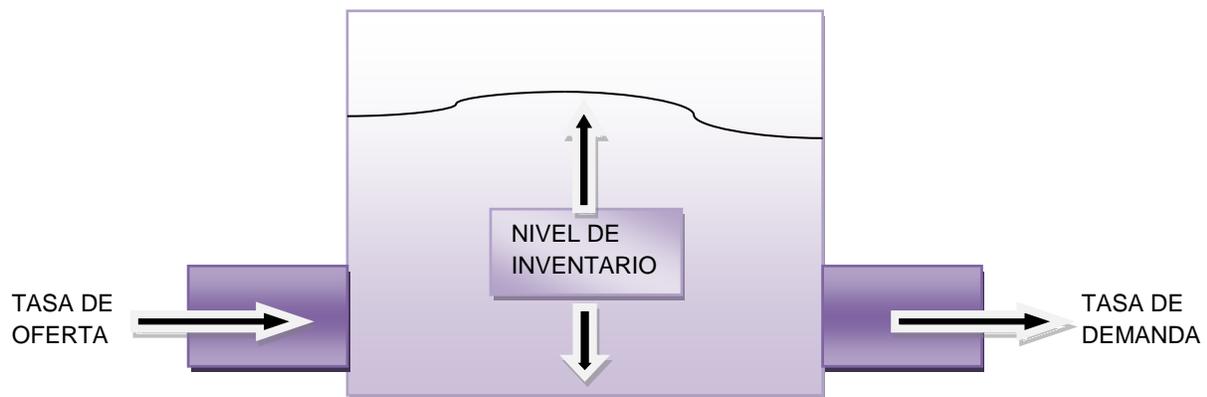


Figura 3.2 Analogía de un tanque de agua para inventario

Fuente: Fogarty (2005)

3.8 Clasificaciones funcionales

La función primordial del inventario es de amortiguamiento y desacoplamiento, pues funcionan con amortiguador de golpes entre las demandas de los clientes y la capacidad de producción del fabricante, entre los requerimientos de ensambles finales y la disponibilidad de los componentes, entre los materiales que ingresan necesarios para una operación y los resultados de la operación precedente, y entre los procesos de fabricación y la oferta de materias primas.

Normalmente las clasificaciones funcionales del inventario incluyen el inventario de anticipación, el inventario por tamaño del lote, el inventario de fluctuación, el inventario de la transportación y de las partes en servicio.

3.8.1 Inventario de anticipación

Los inventarios de anticipación permiten a una organización hacer frente, por adelantado, a una emergencia en la demanda o una oferta insuficiente.

Para justificar la adquisición de un inventario anticipado, ese costo debe ser menor que los ahorros esperados.

Al constituir un inventario por anticipado durante el periodo de demanda inferior al promedio, el gerente debe fabricar aquellos artículos que requieren poca maquinaria y poca capacidad de fuerza de trabajo. Lo ideal sería que el inventario anticipado constara de artículos que tuvieran un alto contenido de trabajo y un bajo contenido de material.

Es necesario reconocer que en aquellos casos que comprenden posible escasez, el costo por no haber comprado a tiempo puede ser extremadamente grande cuando una escasez puede interrumpir una línea de producción, amenazar la vida de un paciente o dañar las relaciones con los clientes.

3.8.2 Inventarios de tamaño de lote

Fogarty (2005), dice que en muchos casos resulta muy ineficaz producir o comprar artículos al mismo ritmo al cual se consumen. Muchas veces las tasas de producción eficientes son mayores que las tasas de consumo. Buscar la economía en la fabricación o en la compra conduce a comprar, o a producir, en forma intermitente los artículos o materiales en una cantidad (tamaño de lote) suficiente para satisfacer la demanda relativamente estable durante cierto periodo.

La solución es ser capaz de producir o de comprar económicamente la cantidad de uno, es decir, el requerimiento mínimo. Si se es capaz de producir la cantidad exacta requerida se eliminan los costos de mantenimiento de las unidades residuales. Esta solución necesita que se reduzcan los costos fijos (costos de ordenar y de preparación) hasta el punto en que los tamaños muy pequeños del lote sean económicamente factibles.

El análisis y mejoramiento tanto del procesamiento administrativo de las órdenes como de las preparaciones es crucial para lograr la reducción en el tamaño del lote en el inventario y en la flexibilidad de la producción y distribución.

3.8.3 Inventarios de fluctuación

Este tipo de inventario de fluctuación se conoce como inventario de seguridad, inventario de amortiguamiento, o inventario de reserva. Cualquiera de los tres permite a la organización dar servicio a sus clientes cuando la demanda de ese servicio es superior al promedio o cuando el envío de inventarios de reabastecimiento precisa más tiempo de lo usual.

3.8.4 Inventarios de transportación (en tránsito)

Un amplio inventario, que fluye de una etapa a la siguiente, debe conservarse dentro de la línea de producción y del proceso de distribución sin ser interrumpido. Los artículos en movimiento de una etapa a la siguiente se denominan inventarios de transportación (en tránsito). Incluyen todos los artículos embarcados desde las bodegas de productos terminados, a los clientes, así como aquellos productos que una organización embarca de una de sus plantas a otras.

Existe una tendencia natural a pasar por alto o a no reconocer por completo el costo del inventario de transportación (TRIC). Este inventario requiere de capital y está sujeto a sufrir algún daño, deterioro, desperdicio, pagar seguros, impuestos, robos y costos de manejo. Los inventarios de transportación (tránsito) existen y cuestan dinero, por lo que se debe cuantificar este costo.

3.8.5 Partes de servicio (refacciones)

En este punto, los artículos que se mantienen en inventario como partes de refacción para el equipo de operación u otras necesidades se consideran partes de servicio, las cuales tienen una clasificación funcional separada, al menos, por tres razones.

En primer lugar, por lo general tiene una demanda muy baja y errática. En segundo lugar, con frecuencia el costo de no tenerla en inventario resulta extremadamente alto. En tercer lugar, como resultado de las dos primeras razones, generalmente el cliente no solo está deseoso, sino además contento de pagar un precio mucho mayor al costo de fabricar dicha pieza.

Los inventarios de partes de servicio se mantienen por:

- a. Un usuario del equipo en el cual las partes de servicio son componentes.
- b. El fabricante del equipo en el cual las partes de servicio son componentes.
- c. El fabricante de las partes de servicio.
- d. Una organización cuyo negocio es ofrecer a otras empresas partes de refacción, y en algunos casos, también darles el servicio de reparación.

3.9 Sistema de inventario ABC

Bedworth (1992), dice que una manera de reducir los costos de realización del control de inventarios es por medio del método denominado ABC.

Hay muchos casos en los que un gran porcentaje del costo se debe a un pequeño porcentaje de artículos. Por ejemplo en la fabricación de un automóvil hay cientos de componentes, como las chavetas, y el 15% o 20% del número real de artículos originan aproximadamente entre el 70 y el 80 % del costo de los componentes.

Esta misma relación se presenta en los gastos del presupuesto familiar; como se confirma si se piensa en los pagos del automóvil y de la hipoteca sobre la casa. Se

sabe que una gran parte de la riqueza mundial está en las manos de una pequeña proporción de la población.

Con frecuencia esta misma relación existe con los artículos que se mantienen en inventario. Un porcentaje relativamente pequeño de los artículos que se mantienen en inventario. Un porcentaje relativamente pequeño de los artículos contribuirá a que haya un porcentaje desproporcionado del costo. El estrecho control de los costos de mantenimiento de inventario de estos artículos de alto costo, es claro que llevara al control eficaz de un gran porcentaje de los costos totales del inventario. Al mismo tiempo se reducirán los costos de oficina.

El método común de control de inventario para manejar esto es el método ABC, de acuerdo con el cual el inventario se clasifica en artículos de alto valor (clase A), de valor medio (clase B) y de valor bajo (clase C). La clasificación no tiene que obedecer al enfoque de las tres clases, pero es en gran medida el más común. El porcentaje real de todos los artículos que pertenecen a cada clase es muy arbitrario, pero responde a una clasificación típica hecha por Magee y Boodman:

Clase A: del 5% al 10% máximo de los artículos, que constituyen la mas alta inversión monetaria en inventario.

Clase B: del 20% al 30% intermedio de artículos que constituyen una parte moderada del inventario.

Clase C: el grupo restante y el más grande de artículos mantenidos en inventarios, que constituyen una pequeña fracción del costo total.

La principal diferencia en la política para estas operaciones es que la inversión se debe mantener baja para los artículos de la clase A; por lo tanto, se debe mantener rigurosamente una política optimizada que minimice los costos. Los artículos de la clase C se deben mantener en exceso para asegurar que no escaseen y requieran poco control. El grupo intermedio es un poco indefinido en cuanto a políticas. Un posible enfoque para los artículos de la clase B es manejar las políticas un poco para permitir criterios de cubrimiento para varios artículos.

Sin embargo, este enfoque también es factible para los artículos de la clase A, y esto puede ser una razón para usar el método AB en vez del ABC.

3.10 Estructura de costo de inventario

Bock (1991), menciona que muchos problemas sobre las decisiones relativas a los inventarios pueden resolverse con criterios económicos. No obstante, uno de los prerrequisitos más importantes para ellos es entender la estructura de costos. Las estructuras del costo de inventario incorporan los siguientes cuatro tipos de costos:

Costos del artículo. Este es el costo de comprar y producir los artículos individuales del inventario. El costo del artículo generalmente se expresa como un costo unitario multiplicado por la cantidad adquirida o producida. Algunas veces, el costo del artículo es menor si hay un descuento si se compran suficientes unidades a la vez.

Costo de levantar (o preparar) pedidos. El costo de levantar pedidos se relaciona con la adquisición de un grupo o lote de artículos. El costo de levantar un pedido no depende de la cantidad de artículos que se adquiera; se le asigna al lote entero. Este costo incluye la mecanografía de la orden de compra, la expeditación del pedido, los costos de transportación, los costos de recepción y otros.

Cuando el artículo se produce dentro de la empresa, existen también costos relacionados con la colocación de un pedido que son independientes de la cantidad de artículos producidos. Estos llamados costos de preparación comprenden los costos del papeleo más los requeridos para poner a funcionar el equipo de producción para una corrida.

En algunos casos, los costos de preparación pueden ascender a miles de dólares, lo que implica importantes ahorros en corridas muy grandes. El costo de preparación a menudo se considera fijo cuando, en realidad, se puede reducir si se diseñan y administran las operaciones.

Costos de mantener (o llevar) inventarios. Los costos que se derivan de mantener o llevar inventarios se relacionan con la permanencia de los artículos en inventario durante un periodo. El costo de mantenimiento generalmente se carga como un porcentaje del valor en dólares por unidad en el tiempo.

Por ejemplo, un costo de mantenimiento anual de 15% significa que costará 15 centavos conservar 1 dólar de inventario fluctúen entre 15 y 30 % anual.

El costo de mantenimiento de inventarios se compone casi siempre de las siguientes tres partes:

- Costo capital. Cuando se mantienen artículos en el inventario, el capital que se invierte no está disponible para otros fines. Esto representa un costo de oportunidad para otras inversiones, el cual se asigna al costo del inventario.
- Costo de almacenamiento. Este costo incluye costos variables para el espacio, seguros e impuestos. En algunos casos, una parte del costo de almacenamiento es fijo, por ejemplo cuando se pone un almacén y no se puede utilizar para otra cosa. Tales costos fijos no deben incluirse en el costo de almacenamiento del inventario.

Los impuestos y los seguros deben incluirse si se modifican de acuerdo con el nivel del inventario.

- Costos de obsolescencia, deterioro y pérdida. Los costos de obsolescencia deben asignarse a los artículos que tienen un alto riesgo de hacerse obsoletos; entre mayor es el riesgo, mayor los costos. Los productos perecederos deben cargarse con los costos de deterioro cuando el artículo

se daña con el tiempo, como es el caso, por ejemplo, de los alimentos y de la sangre.

Muchos productos tienen una fecha de caducidad impresa en ellos y se vuelven obsoletos en ese momento. Los costos de pérdida incluyen los costos por hurto y rotura que se derivan de mantener los artículos en inventario.

Costos por agotamiento de las existencias. El costo por agotamiento de las existencias refleja las consecuencias económicas de quedarse sin ellas se dan dos casos. En primer lugar, si se compran los artículos para un pedido pendiente y que están en espera de que se surtan y que el comprador espera hasta que el material le llegue.

En este caso, puede haber cierta pérdida de negocios futuros en cada pedido pendiente porque el cliente tuvo que esperar. Esta pérdida de oportunidad se considera un costo por agotamiento de las existencias. El segundo caso se da cuando se pierda una venta porque el material no estaba disponible. Se pierde la ganancia de la venta y quizá también las utilidades futuras.

3.11 Cantidad económica de pedido

En 1915, F. W. Harris desarrollo la famosa fórmula de cantidad económica del pedido (EOQ, por sus siglas en ingles). Posteriormente, esta fórmula alcanzo un uso muy extendido en la industria. La EOQ y sus variantes se utilizan todavía ampliamente en la industria para el manejo de inventarios con demanda independiente.

La derivación del modelo EOQ se basa en las siguientes suposiciones:

1. La tasa de demanda es constante, recurrente y conocida. Por ejemplo, la demanda (o utilización) es de 100 unidades al día sin variaciones aleatorias y se supone que continúa por tiempo indefinido.
2. El tiempo de entrega es constante y conocido. Desde que se levanta un pedido hasta la fecha de entrega del mismo siempre es, por lo tanto, un número fijo de días.
3. No se permite el agotamiento o faltantes. Dado que la demanda y el tiempo de entrega son constantes, es posible determinar con exactitud cuándo hacer una compra de material para evitar faltantes.
4. El material se ordena o produce en grupos o lotes, y el lote se coloca en el inventario todo al mismo tiempo.
5. Se utiliza una estructura específica de costos de la siguiente manera: el costo unitario del artículo es constante y no existen rebajas por compras grandes. El costo de mantener el inventario depende linealmente del nivel promedio del mismo. Existen un costo fijo por levantar el pedido o de preparación para cada lote, el cual es independiente de la cantidad de artículos en el mismo.
6. El artículo es uno solo; no existe interacción con otros productos.

3.12 Sistema de revisión continua

Según Schroeder (2005), en la práctica, una de las limitaciones más importantes del modelo EOQ es la suposición de una demanda constante. En el trabajo de inventarios, las decisiones de reordenar existencias se fundamentan en las cantidades totales disponibles más las que ya han sido ordenadas. El material de los pedidos ya efectuados se contabiliza de la misma que el material que se tiene

disponible cuando se trata de tomar decisión de recomprar porque el primero está programado para llegar, aun cuando no se vaya a producir más.

Al total del material de una orden ya levantada y el que se tiene disponible recibe el nombre de posición de inventario (o existencias disponibles). Se debe tener cuidado respecto a este punto. Un error común en los problemas de inventarios es no considerar las cantidades que ya se incluyeron en un pedido.

En un sistema de revisión continua, la posición de las existencias se monitorea después de cada transacción (o en forma continua). Cuando la posición de la existencia cae por debajo de un punto predeterminado de pedido, o punto de reorden, se levanta un pedido por una cantidad fija. Dado que esta cantidad es fija, el tiempo entre los pedidos variará de acuerdo con la naturaleza aleatoria de la demanda.

Al sistema de revisión continua algunas veces se la llama sistema Q o sistema de cantidad fija de pedido. La posición de inventarios cae en forma irregular hasta que alcanza el punto de reorden R, donde se levanta un pedido por Q unidades. El pedido se recibe posteriormente, cuando ha transcurrido un tiempo de entrega L y entonces se repite el ciclo de utilización, reorden y recepción del material.

El sistema Q esta determinado en su totalidad por los dos parámetros, Q y R. en la práctica, estos parámetros se fijan mediante determinadas suposiciones de simplificación. En primer lugar, Q se hace igual al valor EOQ, mediante el uso de la demanda promedio para D. En modelos más complicados, Q y R se deben determinar simultáneamente.

El valor de R se puede basar en la probabilidad o en el costo de que haya faltantes. No obstante, los cálculos en los que se utiliza el costo por los faltantes se complican demasiado matemáticamente y éste es, de cualquier manera, muy difícil de calcular. Por lo tanto, generalmente se utiliza la probabilidad en faltantes como una base para determinar R.

Un término que se utiliza ampliamente en la administración de inventarios es el de nivel de servicio, el cual es el porcentaje de demandas del comprador que se satisfacen con material proveniente del inventario. Un nivel de servicio del 100 por ciento representa, por tanto, que se cubrieron todas las demandas del cliente a partir del inventario.

Existen varias maneras de medir el nivel de servicio:

1. El nivel de servicio es la probabilidad de que todos los pedidos se surtan con el material almacenado durante el tiempo de entrega para el reabastecimiento de un ciclo.
2. El nivel de servicio es el porcentaje de la demanda que se satisface con las existencias durante un periodo determinado (por ejemplo, un año).
3. El nivel de servicio es el porcentaje de tiempo que el sistema tiene existencias disponibles.

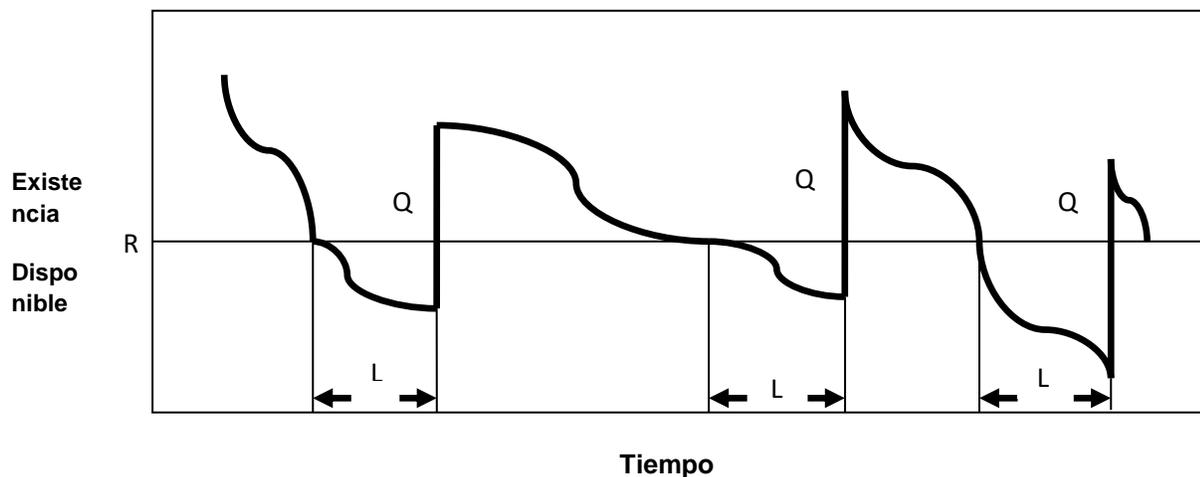


Figura 3.3 Un sistema de revisión continua (Q)

Fuente: Schroeder (2005)

3.13 Sistema de revisión periódica

En algunos casos se revisan la posición de las existencias de productos terminados en forma periódica y no continua. En un sistema de revisión periódica,

la posición de inventarios se revisa a intervalos fijos. Cuando se lleva a cabo dicha revisión, la posición de los inventarios se “rebautiza” como un blanco de inventario. El blanco se fija para cubrir la demanda hasta la siguiente revisión periódica más el tiempo de entrega del embarque.

Se ordena una cantidad variable dependiendo de cuanto se necesite para llevar la posición de inventarios al blanco. El sistema de revisión periódica a menudo se llama el sistema P del control de inventario, o el sistema de inventario de orden fijo, el sistema de periodo de orden fijo, o, sencillamente, el sistema periódico.

El sistema P funciona en forma totalmente distinta al sistema Q porque (1) no tiene un punto de reorden sino más bien un blanco; (2) no tiene una cantidad económica de pedido porque la cantidad se modifica de acuerdo con la demanda, y (3) en el sistema P, el intervalo de compra es fijo, no la cantidad del pedido.

El sistema P está determinado por completo por los dos parámetros, P y T. Es posible realizar una aproximación al valor óptimo de P si se utiliza la fórmula EOQ. Como P es el tiempo entre pedidos, se relaciona con la EOQ, de la siguiente forma: $P = Q/D$

Entonces, al sustituir Q por la fórmula EOQ se tiene que:

$$P = \frac{Q}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2DS}{iC}} = \sqrt{\frac{2S}{iCD}}$$

3.14 El uso de los sistemas p y q en la práctica

Schroeder (2005), menciona que en la industria, la selección de ambos sistemas Q y P, no es sencilla y puede estar determinada tanto por prácticas gerenciales como por aspectos económicos. Sin embargo, hay algunas situaciones bajo las cuales debe preferirse el sistema P sobre el Q:

1. Cuando se deben colocar y/o entregar pedidos en intervalos específicos. Un ejemplo es la orden y la entrega semanales de productos enlatados a una tienda de abarrotes.
2. Cuando se ordenan artículos múltiples al mismo proveedor, los cuales se entregan en el mismo embarque. En este caso, el proveedor preferirá la inclusión de los artículos en una sola orden.
3. El sistema P debe utilizarse para artículos poco caros que no se mantienen en los registros perpetuos de inventarios.

El sistema P tiene la ventaja de reabastecimiento programado y la conservación de menos registros. Sin embargo, necesita un inventario de seguridad bastante más grande que el sistema Q.

3.15 Control físico y contabilidad de los inventarios

Fogarty (2005), manifiesta que una administración exitosa del inventario requiere de controles administrativos, físicos y financieros adecuados. Estos controles se obtienen mediante registros de inventarios y prácticas de registros, de auditoría, métodos de evaluación del inventario y almacenamiento y seguridad.

Es posible registrar el estado del inventario sobre una base perpetua, o sobre una base periódica. El registro perpetuo consiste en registrar cada transacción del inventario cuando ocurre, o inmediatamente después. Así, un registro perpetuo del inventario es un registro hasta el instante (tiempo real) de las transacciones y una declaración de (1) cantidad en los pedidos y las no recibidas, (2) cantidad en inventarios, (3) cantidad asignada (pero que todavía está en el inventario, y (4) cantidad disponible para asignación.

En un sistema de registro de inventario estrictamente periódico, el inventario es contabilizado o medido a intervalos fijos, es decir, cada dos semanas, y se

actualiza el registro del intervalo disponible. La cantidad ordenada, si es que hay alguna, se basa en la cantidad en inventario y en el uso esperado.

Actualmente resultan poco costosos los sistemas distribuidos de computadora con entrada de datos desde locaciones demasiado distantes (cientos o miles de kilómetros). Sin embargo, la comunicación y el software no son baratos. Estas condiciones en cuanto a los costos llevan a mantener los datos de inventario de tiempo real en micro o minicomputadoras, en los centros de distribución, y a reportarlos periódicamente, por ejemplo, diario.

3.15.1 Registro del inventario

Un registro de inventario contiene información permanente e información variable. Si bien cada transacción cambia la información variable, la información permanente cambia solo en ciertas ocasiones. La información permanente incluye datos como los siguientes:

1. Numero de parte
2. Nombre de la parte
3. Descripción
4. Ubicación del almacenamiento
5. Punto de orden (si es aplicada)
6. Tiempo de obtención
7. Inventario de seguridad
8. Proveedores y sus clasificaciones
9. Costo
10. Rendimiento
11. Grupo (si lo hay)
12. Ensamblajes en los cuales se utiliza el artículo (si hay alguno)
13. Vida de estante
14. Requerimiento de control de lote
15. Sustitutos (si lo hay)
16. Clasificación del artículo

Realmente esta información no es permanente. Puede cambiar como resultado de cambios de ingeniería, en los procesos de fabricación, o por un análisis de la administración del inventario. Por lo general, la información variable incluye lo siguiente:

1. Cantidad ordenadas, las fechas de orden y las fechas debidas, y el número de orden de producción o de compra.
2. Cantidades recibidas, las fechas y el número de orden de producción o de compra.
3. Cantidades emitidas, la fecha y el número de orden de producción o de embarque.
4. Balance disponible
5. Cantidades asignadas, la fecha y el número de orden de producción
6. Cantidades emitidas asignadas previamente
7. Balance disponible
8. Identificación de lote

Parte Núm.			Punto de orden							
Nombre			Tiempo guía							
Localización			Rendimiento							
Clase			Vida en estante							
Grupo			BCR							
Sustitutos			Costo							
Usando en			Inventario de seguridad							
Descripción			Proveedores							
Cantidad Ordenada										
Fecha	Ordenado		Recibido		Emitido		Balanc.	Asignado		Dispon.
	Ord. No.	Cant.	Ord. No.	Cant.	Ord. No.	Cant.		Ord. No.	Cant.	Cantidad

Figura 3.4 Ejemplo de registro de inventario

Fuente: Fogarty (2005)

3.15.2 Registro de auditoría de inventarios

Es necesario llevar la contabilización física de la cantidad de cada artículo en inventario para verificar la exactitud de los registros del inventario. Los dos métodos básicos son: (1) una cuenta periódica, generalmente anual, de todos los artículos, y (2) una contabilización cíclica, casi siempre diaria, de ciertos artículos, en donde criterios específicos determinan los artículos que se deben contar un día determinado.

Un inventario físico anual no apoya la exactitud del registro de inventario de día a día. Su principal propósito es validar los valores agregados de inventario utilizados para declaraciones de contabilidad financiera. Por lo general, la producción es descontinuada mientras se realiza la contabilización anual con una combinación del personal de línea y de planta asignados temporalmente.

Este grupo relativamente grande no está familiarizado con la apariencia de la mayor parte de los artículos, con su localización y los cambios de ingeniería que hace obsoletos a algunos artículos. El tiempo improductivo es costoso; la presión para completar rápidamente la cual puede ocasionar que haya pérdida de exactitud. La cuenta cíclica comprende lo siguiente:

1. Selección y capacitación de un número limitado de personas para ser (de preferencia) personal de tiempo completo dedicado al conteo.
2. Establecimiento de criterios para seleccionar los artículos por contar.
3. Selección de los artículos que se contarán cada día.
4. Conteo de esos artículos, comparando las cuentas con el registro en el inventario y determinar las causas de cualquier error.
5. Tomar la acción necesaria para evitar recurrencias en el error o, al menos, para reducir la posibilidad de recurrencia.
6. Medición de la calidad de los registros y los cambios de la calidad con el tiempo.

3.15.3 Selección de los artículos por contar

La frecuencia con la cual se cuenta un artículo se debe relacionar directamente con la posibilidad y la importancia de un error con el artículo. Los artículos de poco costo y de baja utilización que se pueden obtener con rapidez son artículos de bajo riesgo. Son artículos C en el sistema de clasificación ABC característicos, que se pueden utilizar para determinar la frecuencia de las cuentas.

La elección de que un artículo se cuente con frecuencia se basa sobre criterios de actividad como contarlos cuando:

- Se coloca un pedido
- Se recibe un pedido
- El balance del registro de inventario es cero o negativo
- Se ha eliminado el ultimo articulo de los almacenes
- Se ha registrado un numero especifico de transacción

Por lo general, cada uno de estos criterios da como resultado una carga de trabajo desequilibrada para los contadores. En tales casos, los artículos A se cuentan primero, en seguida los artículos B, y, por último, los artículos C, los contadores pueden tener asignadas otras actividades contables en los días cuando la carga de trabajo es baja.

3.16 Métodos de evaluación del inventario

Para Fogarty (2005), existen cuatro métodos principales para el cálculo del inventario: FIFO (primero en entrar-primero en salir); LIFO (último en entrar-primero en salir); el costo promedio del inventario; y el costo del pedido (especifico). El valor del inventario vendido está incluido como un costo al calcular las utilidades. El valor de los artículos en inventario al final del periodo se incluye como un activo en la hoja del estado de posición financiera (balance).

FIFO (PEPS) Primeras entradas primeras salidas. Este método supone que los artículos se toman del inventario en la misma secuencia en que se reciben. Los artículos más viejos salen primero. El costo de las ventas se basa en el costo de los artículos más viejos que están en el inventario, y el valor del activo de los artículos remanentes en inventario se basa en el costo de los artículos mas nuevos.

LIFO (UEPS) Últimas entradas primera salidas. Este método supone que se toman primero los artículos que llegaron más recientemente al inventario. Es decir, los artículos más nuevos salen primero. El costo de los artículos vendidos refleja el costo de los que llegaron recientemente al inventario y el valor del activo de los artículos remanentes en inventario se basa en el costo de los artículos mas viejos en inventario.

Costos Promedio del Inventario. Este método ayuda a calcular el valor de los artículos en inventarios sobre la base de su costo promedio. El costo de los artículos consumidos por producción es igual al costo unitario promedio actual del inventario. Cuando se recibe un pedido se calcula un nuevo valor promedio. El nuevo promedio se encuentra sumando el valor del pedido al valor del inventario disponible, y entonces se divide ese valor entre la suma de las unidades disponibles mas las que se acaban de recibir.

Costo (específico) de la orden. Este método enlaza el costo de los artículos vendidos directamente con el costo de los artículos reales usados en producción (o vendidos directamente). Aquí el valor asignado a los artículos remanentes en el inventario también es igual al costo real de esos artículos. Este método es aplicable a artículos grandes, costosos, con demanda relativamente baja y cuyos costos pueden variar ampliamente.

3.17 Problemas de inventario

Holstein (1991), menciona que la gerencia puede plantear la siguiente interrogación: ¿de qué tamaño tendrían que ser los inventarios? Y la respuesta es obvia: deberán ser lo suficientemente grandes. Pero, ¿Qué tanto es suficiente grandes? La respuesta a la anterior pregunta se dificulta mas debido al hecho de que generalmente cada persona dentro de un grupo administrativo, trata de darla desde su punto de vista; así, no toma en cuenta mas costos que los que está acostumbrada a considerar, supone a los inventarios como aislados de otras operaciones.

Como ejemplo de ellos vemos lo siguiente: el gerente de ventas dice que la compañía nunca deberá hacer esperar a un cliente; el gerente de producción expresa que debe de haber grandes periodos de fabricación con el fin de reducir los costos y asegurar la contratación; por su parte, el tesorero afirma que por culpa de los inventarios muy grandes existe un capital inactivo, que podría utilizarse en otra forma que aumentara las garantías.

Situaciones como la anteriores presentan continuamente, y es en ellas donde se hace patente el verdadero objetivo de todas las funciones de planeación, programación y control, siendo este el de equilibrar los objetivos aparentemente no concordantes, tales como los costos de compra o producción mínimos, las investigaciones mínimas en inventarios y almacenamientos, los costos de distribución mínimos, y un máximo servicio al cliente.

3.18 Seguridad y manejo de almacenes

Según Fogarty (2005), el control administrativo (exactitud de los registros) y el control físico son interdependientes. Los artículos desubicados, las salidas no registradas y los robos, pueden nulificar la exactitud de los registros. Los principios de seguridad y manejo del almacén (control físico) se aplican a todas las situaciones. Aunque el método más apropiado para llevar a cabo estos principios depende de la situación.

En este sentido, los almacenes deben estar cerrados con llave y todos los movimientos de materiales deben ser autorizados y registrados. Las recepciones de materia prima también deben registrarse. Aunque no siempre es posible encerrar físicamente todos los artículos y entonces todos los movimientos y recepciones se deben registrar. Otros artículos se pueden mover directamente del muelle de recepción a la línea de producción o del centro de trabajo final en la producción al muelle de embarque.

Para determinar el punto de almacenamiento se puede utilizar ubicaciones fijas, aleatorias y en zonas al azar. El método de ubicación fija asigna un espacio específico permanente a cada artículo. Este método minimiza los problemas para encontrar los artículos. Es el apropiado cuando los niveles de inventario de los artículos son relativamente estables, y cuando las recepciones y las salidas tienen frecuencia estable y el espacio no es un problema.

Con este método se puede originar una utilización ineficiente del espacio cuando los niveles de inventario varían ampliamente.

Capítulo 4
Metodología del proyecto

4.1 Etapas de la metodología

En la figura 4.1 se presentan las etapas propuestas para el desarrollo del proyecto.



Figura 4.1. Diagrama de las etapas de la metodología

Fuente: Elaboración propia

4.2 Diagnóstico de la situación actual

Esta etapa permite la descripción de lo que sucede al momento de iniciar el estudio en el almacén de refacciones industriales, presentando de manera clara y detallada el problema que generó la inquietud de elaborar el proyecto.

El propósito de realizarla es determinar la ocurrencia del problema e identificar los aspectos que ha dado origen a la situación, así como dimensionar su gravedad. De esta manera se establecen las alternativas de solución al problema detectado dentro del almacén de refacciones de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

4.3 Análisis de la causa raíz del problema

Los problemas se resuelven al corregir o eliminar las causas raíz, en vez de simplemente tratar los síntomas evidentes de inmediato. Al dirigir las medidas correctivas a las causas primarias, se espera que la probabilidad de la repetición del problema en el almacén de refacciones se reduzca.

Dentro de una organización, la resolución de problemas, la investigación de incidentes y análisis de causa raíz están relacionados fundamentalmente por tres preguntas básicas, como se muestra en la figura 4.2.

4.4 Diseño de controles de recepción y despacho

En esta etapa se crean sistemas de control del almacén de refacciones destinado principalmente a organizar las recepciones y despacho de las refacciones.

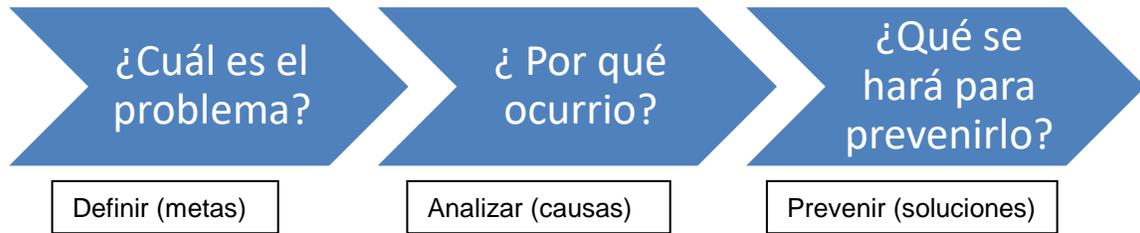


Figura 4.2 Análisis causa-raíz

4.5 Desarrollo de un sistema de control de la información

Aquí se establecen medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente. Regulando de forma óptima las existencias en el almacén de refacciones, protegiendo a la empresa de costos innecesarios por acumulamiento o faltante de existencias en el almacén de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

4.6 Determinar nivel de inventario para los productos principales

En esta etapa se planificarán y controlarán los materiales y productos que se emplean en la empresa, manteniendo un registro continuo para cada artículo de mayor importancia del inventario. Por lo tanto los registros muestran el inventario disponible todo el tiempo.

4.7 Diagnóstico de la situación actual

Para conocer la situación del almacén de refacciones de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. se utiliza la observación, técnica que permite la percepción de los fenómenos desde fuera, manteniendo al investigador como agente externo, sin involucrarse como parte del grupo. Otra técnica utilizada es la entrevista se utiliza para recabar información en forma verbal, a través de preguntas. Quienes responden son usuarios actuales del sistema existente, el analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos.

Esta técnica permitió conocer los problemas que presenta en ciertos procesos que son indispensables dentro del almacén de refacciones de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

En el proceso de recepción:

- El horario de llegada de las refacciones es regularmente de madrugada. Este horario no es el adecuado para que los encargados del almacén puedan checar si la mercancía está en las condiciones adecuadas, y en caso de que no cumplan con lo requerido regresarla de inmediato a los proveedores.
- Las refacciones que son solicitadas del exterior en ocasiones llegan con fallos, aún así son aceptadas por falta de material, provocando paros debido a que el período de funcionamiento de la máquina es menor al establecido.
- Al momento que llegan las refacciones no son registradas al instante, en la información interna del almacén.
- No son etiquetadas con la información que el personal del almacén y los trabajadores necesitan saber.
- Las refacciones que llagan no son ubicadas inmediatamente en el lugar que les corresponde, dejándolas en el pasillo o en la oficina.

En el proceso de despacho:

- Las refacciones del almacén son retiradas sin tener un control adecuado de las piezas y de la persona que solicitó la pieza.
- El personal que solicita la pieza llena un vale, sin embargo, en ocasiones la información proporcionada no corresponde a las características de la pieza solicitada.
- En ocasiones el personal que solicita la pieza desconoce sus características completas, por lo que le proporcionan una refacción para que la lleve a probar en la máquina que la requiere, sin llenar un vale; si la refacción no es la requerida el empleado regresa y le proporcionan otra, hasta que obtiene la adecuada. Cuando al trabajador se le proporciona la refacción apropiada normalmente no regresa a llenar el vale.
- Cuando el trabajador entra al almacén para solicitar una refacción y no encuentra al almacenista, retira la pieza sin que sea registrada.

Ubicación:

- El personal no tiene una ubicación clara de las refacciones dentro del almacén, además de no reconocer la pieza ni el nombre de esta. Esto ocasiona que el tiempo de localización de una pieza sea tardado, retrasando la producción.
- El trabajador al llegar al almacén pregunta por la refacción que necesita, el encargado y el mismo trabajador se dan a la tarea de buscar la pieza, al no tener éxito en la búsqueda se retiran afirmando que no hay piezas, aunque éstas estén en el almacén pero en un lugar que no le corresponde estar a la refacción.
- El personal del almacén no tiene el conocimiento del aspecto físico de algunas piezas, ni el nombre de estas.
- La falta de información visual limita la búsqueda de las refacciones.

Nivel de inventario:

- Tiempos de paros excesivos en las líneas de producción, al no disponer de las refacciones necesarias para reparar la máquina averiada.
- El uso de refacciones similares debido a la falta de las refacciones apropiadas.

Capítulo 5

Propuesta de mejora

5.1 Análisis de la causa raíz del problema

A partir del método de los cinco porque (fig. 5.1) se identifica, clasifica y pone de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad.

Problema: Falta de control en la recepción y despacho de refacciones

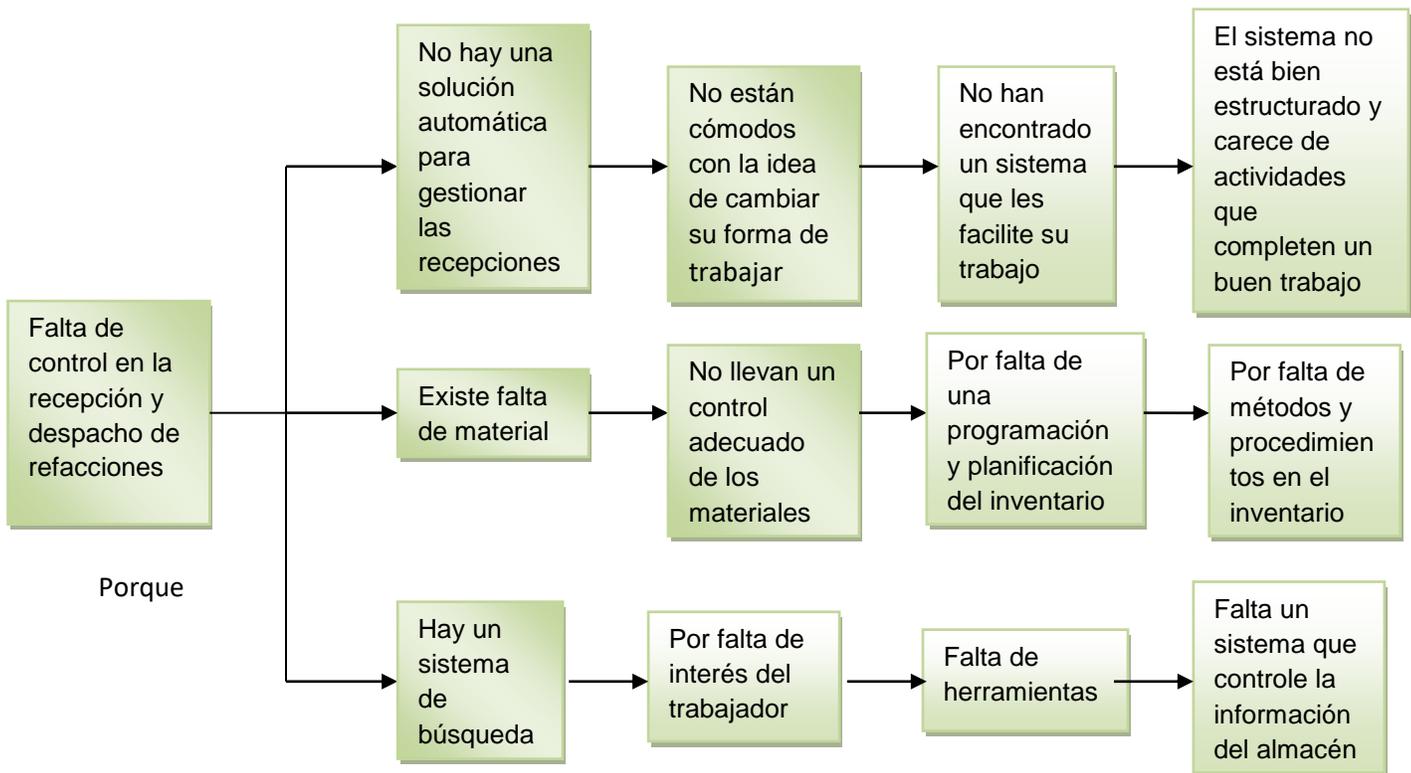


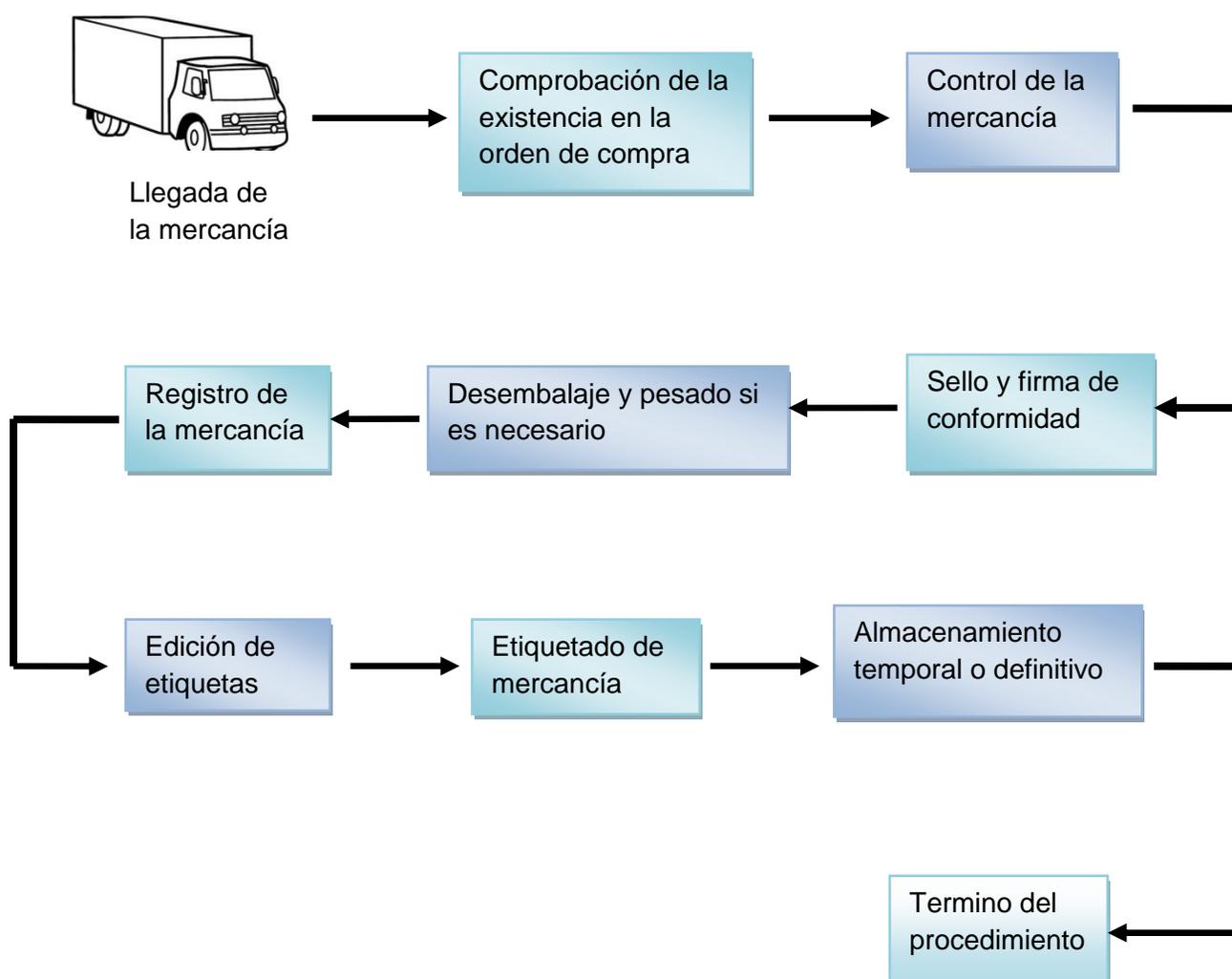
Figura 5.1 Los 5 porqué

Fuente: Elaboración propia

5.2 Diseño de controles de recepción y despacho

5.2.1 Unidad de análisis: Recepción de Refacciones

Es uno de los elementos más importantes para tener un control adecuado, de tal forma que los productos recibidos por el almacenista ya incorrectamente serán de la empresa y no se admiten reclamaciones posteriores. Llevando a cabo el siguiente proceso:



Nuevo procedimiento de Recepción

Paso No.	Actividades a realizar
1	Fijar horarios de recibido
2	El almacenista a la presencia de la mercancía, retira de su archivo de órdenes de compra pendientes de atención y procede a efectuar la recepción documentaria del bien, comparando el contenido de la orden de compra.
3	Procede a la recepción física del bien mediante la verificación y control cualitativo y cuantitativo del material, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas e información consignada en la orden de compra.
4	Es conforme el material?
4 A	No es conforme- No recibe el material y solicita regularización. Vuelve al paso No.1
4 B	Si es conforme- Recibe el material, sella y firma la guía de remisión del proveedor, en señal de conformidad.
5	Emite la nota de ingreso, registrando el código de ubicación correspondiente.
6	Procede al internamiento de los bienes y los ubica en su locación definitiva.
7	Efectuar labores de mantenimiento, custodia y limpieza de los materiales.
8	Termino del procedimiento

5.2.2 Unidad de análisis: Despacho de Refacciones

Para que exista un control adecuado al momento de realizar dicha acción el trabajador que solicita la pieza y el almacenista deben pasar por cierto proceso que mejora el servicio del almacén.

Consta de las siguientes fases:

1. **Formulación del Pedido:** Es la acción mediante la cual el personal formula su requerimiento de materiales en razón de sus necesidades, elaborando el respectivo vale.
2. **Autorización de Despacho:** Es la acción que define la aprobación del vales de Consumo por parte de los niveles de autorización especialmente establecidos.
3. **Acondicionamiento de Materiales:** Es la actividad que consiste en retirar los bienes de su ubicación y colocarlos en el lugar destinado para el despacho y posterior entrega a los trabajadores.
4. **Distribución Física:** Es la acción de hacer entrega física de los bienes del almacén a los usuarios finales.

Nuevo procedimiento de despacho de materiales

Paso No.	Actividad a realizar
1	El usuario procede a elaborar su vale de Consumo y registra la información correspondiente.
2	El encargado de la autorización del vale de consumo, procede a autorizar el vale pudiendo validar o modificar la cantidad solicitada e incluso anular parcial o totalmente el vale de Consumo.
3	El almacenista aprobara el vale de consumo, procede a despachar de acuerdo a la existencia, verificando previamente la ubicación de las refacciones solicitadas.
4	Una vez aprobado el vale de consumo procede a recoger la refacción solicitada del almacén.
5	El almacenista registra la información, hace firmar al trabajador en señal de conformidad de las refacciones entregadas.
6	Termino del procedimiento

5.3 Desarrollo de un sistema de control de la información

5.3.1 Unidad de análisis: Ubicación

Para mejorar el proceso de búsqueda y ubicación de las refacciones se incluye un programa que facilita el trabajo del almacenista y del personal solicitante de las piezas.

Buscador de refacciones industriales Gepp.

El programa permite buscar las refacciones del almacén de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V.

Consta de dos hojas Menú y Descripción, la hoja Menú cuenta con dos opciones para la búsqueda de las refacciones, buscar datos por descripción o buscar datos por código. Ver fig. 5.1

Al seleccionar cualquiera de las dos opciones buscar datos por descripción o buscar datos por código (fig. 5.2) aparece un recuadro con la siguiente información:

- Descripción
- Código
- Imagen
- Estante
- Nivel
- Pasillo
- Posición
- Clasificación
- Existencia Anterior
- Existencia Actual
- Punto de reorden

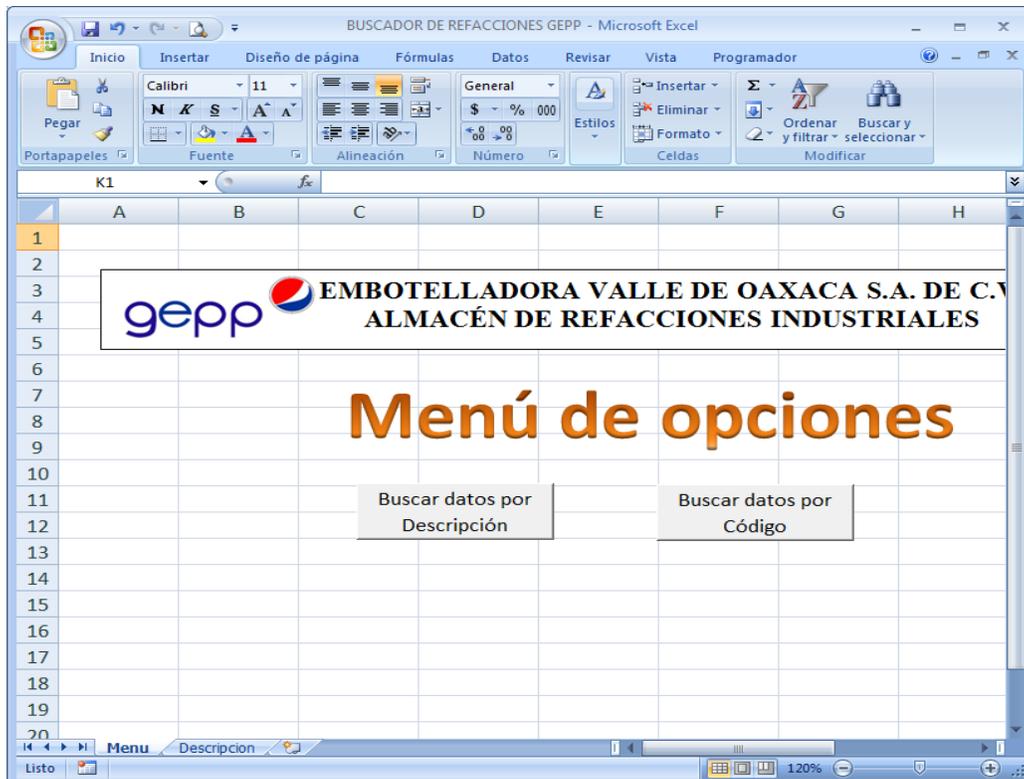


Figura 5.1 Hojas Menú y Descripción

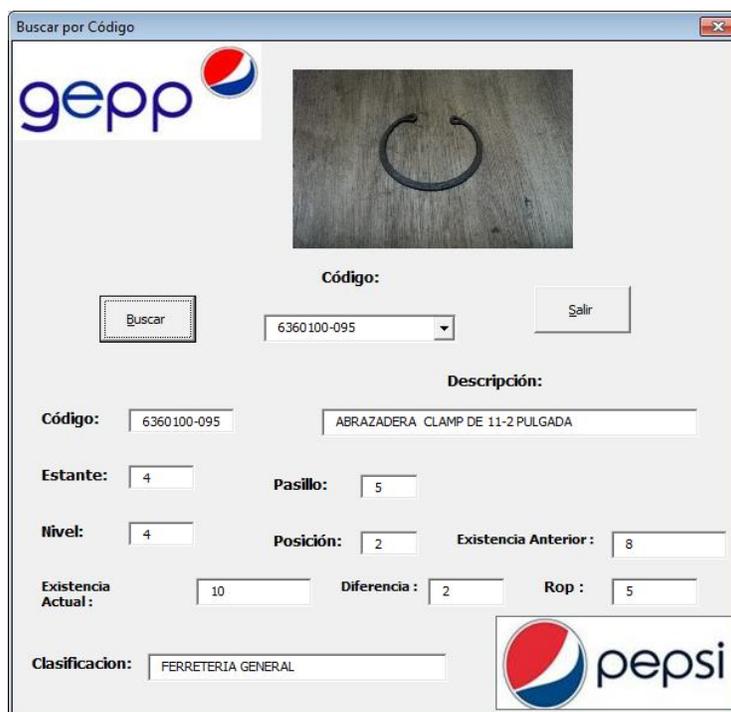


Figura 5.2 Recuadro de información

Procedimiento buscador refacciones industriales Gepp

Paso No.	Actividades a realizar
1	Abrir el documento Buscador de refacciones industriales Gepp.
2	Seleccionar
3	Si es Buscar datos por descripción.
3 A1	Anotar en el recuadro descripción el nombre de la refacción seleccionada.
3 A2	Dar clic en el botón buscar: apareciendo toda la información que el personal necesita.
3 A3	Al final de obtener la información necesaria. Dar clic al botón salir.
3	Si es Buscar datos por código.
3 B1	Anotar en recuadro código el código correspondiente a la refacción solicitada.
3 B2	Dar clic en el botón buscar: apareciendo toda la información que el personal necesita.
3 B3	Al final de obtener la información necesaria. Dar clic al botón salir.
4	Termino del proceso

5.3.2 Medios Visuales

Para que exista una buena utilización del programa, se necesitan carteles que permitan al trabajador asociar la información del buscar con el almacén físicamente.

Los carteles están diseñados para la ubicación de los:

1. Estantes de refacciones sopladora sidel línea 2, ferretería general, refacciones garrafón, refacciones eléctricas. Coloca al inicio de cada clasificación de las refacciones de forma centrada. Ver figuras 5.3 y 5.4.

2. Pasillos

La información incluida en el cartel del pasillo 2 es sobre el estante 1, posición1, refacciones de envolvedora Zambelli, posición 2, enjuagadora Berchi (refrescos). Estante 2, posición 1, refacciones de llenadora KHS, posición 2, refacciones generales (barelos y sellos). En el cartel del pasillo 3 en el estante 2 posición 1 están las refacciones de la línea 3 (garrafón), posición 2 refacciones etiquetadora B&H. En el estante 3, posición 1 refacciones sopladora sidel línea 2, posición 2 refacciones sopladora sidel línea 1; ver figura 5.5.

Ubicados en la parte superior del pasillo principal del almacén, así como al fondo de cada pasillo.

3. Posiciones y niveles

La figura 5.7 muestra la posición 1 y 2 que contienen los estantes, así como los 5 niveles del estante, ubicada en la entrada del almacén.



Figura 5.3 Línea 2



Figura 5.4 Carteles

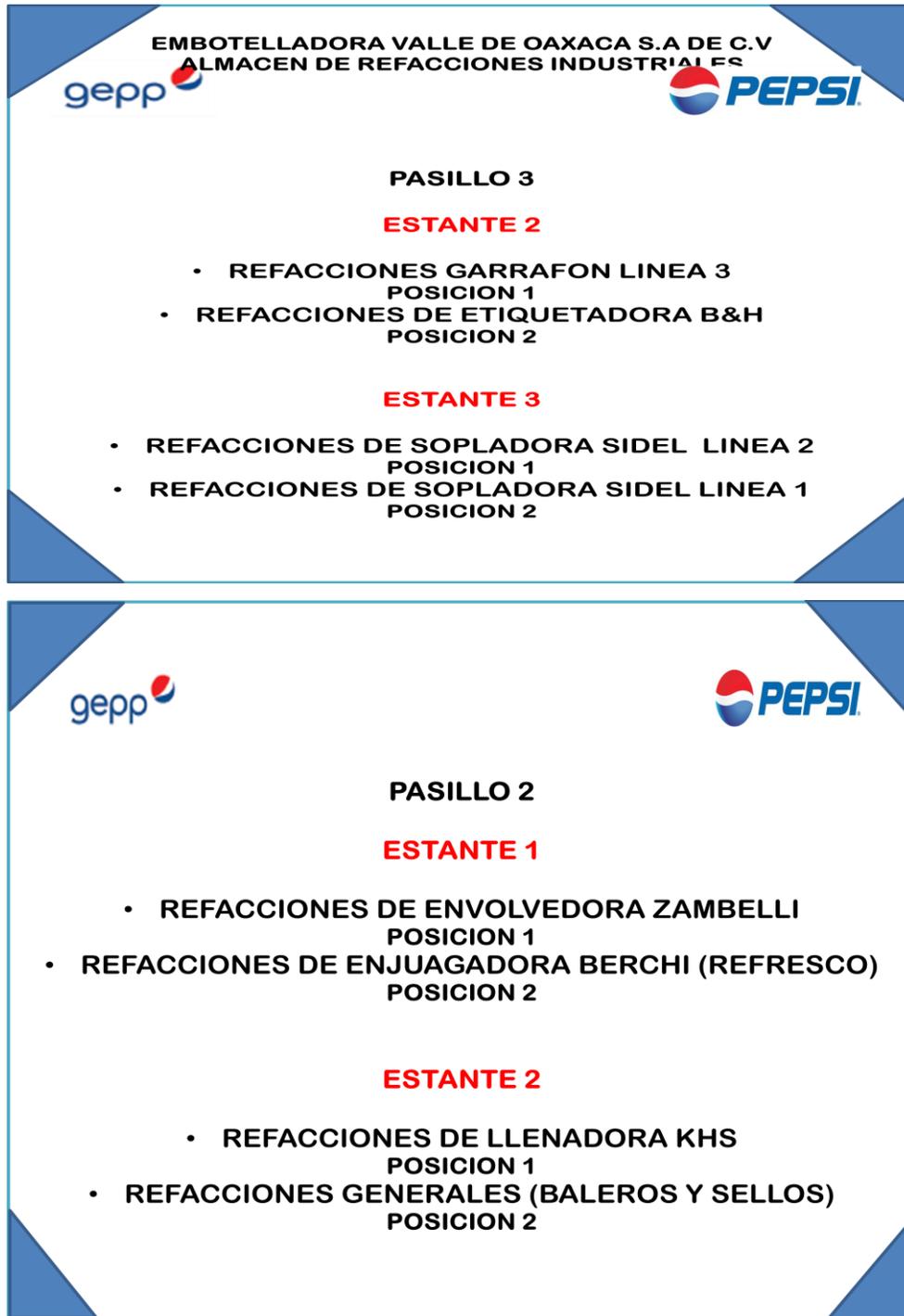


Figura 5.5 Pasillos 2 y 3



PASILLO 4

ESTANTE 3

- **REFACCIONES DEL CODIFICADOR VIDEOJET
POSICION 1**
 - **REFACCIONES ELECTRICAS
POSICION 2**

ESTANTE 4

- **FERRETERIA GENERAL
POSICION 1 Y 2**



PASILLO 5

ESTANTE 4

- **REFACCIONES COMPRESOR MAYCOM
POSICION 1**
 - **FERRETERIA GENERAL
POSICION 2**

ESTANTE 5

- **USO INMEDIATO
POSICION 1**
- **REFACCIONES OBSOLETAS
POSICION 2**

Figura 5.6 Pasillos 4 y5



Figura 5.7 Estante y posiciones

5.4 Determinar nivel de inventario para los productos principales

5.4.1 Unidad de análisis: Nivel de inventario

Para dar solución a la falta de refacciones utilizadas en las diferentes líneas de producción, se emplea el sistema de revisión continua o también conocida como sistema de cantidad fija de pedido:

Esta consiste en revisar continuamente la posición de las existencias (materiales a la mano más material del pedido). Cuando la posición de las existencias cae por debajo de reorden R , se solicita una cantidad fija Q .

Obtenemos el punto de reorden que identifica el nivel crítico de inventario de las refacciones de mayor importancia del almacén de modo que cada vez que el inventario llegue a su nivel se hace un pedido Q unidades.

Utilizando la siguiente fórmula R :

$$R = s + m$$

Donde R : Punto de reorden

s : Inventario de seguridad (o existencias tope)

m : Demanda durante el tiempo de espera

El inventario de seguridad se puede expresar como:

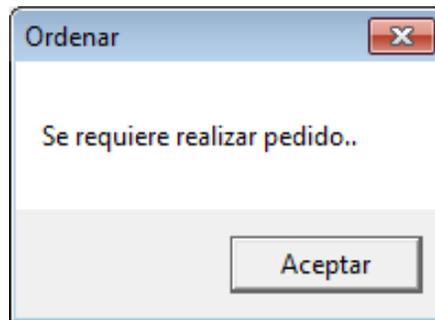
$$s: z\delta$$

Donde z : Factor de seguridad

δ : Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega.

5.4.1 Buscador de refacciones industriales Gepp

El buscador mediante un cuadro de advertencia que aparece en el momento de buscar la refacción solicitada, permite al encargado del almacén observar el momento en que necesita reabastecer de nuevo la refacción.



Capítulo 6

Resultados

Con la forma antigua que el almacén manejaba la búsqueda de sus refacciones los tiempos registrados de algunas piezas son las siguientes:

Tabla 6.1 Tiempos registrados

Fuente: Elaboración propia

Área que lo solicita	Refacción	Tiempo
Mantenimiento	VÁLVULA AQUAMATIC	24.6 min
Producción	LAMPARA 2500 W SIDEL	19.8 min
Jarabe	EMPAQUE COMPENSACIÓN	29.3 min

Con la aplicación del buscador de refacciones GEPP los tiempos de búsquedas cambiaron de forma favorable, mostrando los siguientes tiempos:

Tabla 6.2 Tiempos registrados actualmente

Fuente: Elaboración propia

Área que lo solicita	Refacción	Tiempo
Mantenimiento	VÁLVULA AQUAMATIC	10.7 min
Producción	LAMPARA 2500 W SIDEL	8.3 min
Jarabe	EMPAQUE COMPENSACIÓN	8.9 min

La ubicación de medios visuales dentro del almacén sirve de apoyo al buscador de refacciones, así como a los trabajadores de la empresa, mejorando en un 80% la búsqueda de las refacciones, ubicándolas en el pasillo principal y al fondo de cada uno de los pasillos que te llevan a las refacciones, lugares que el trabajador puede identificar con claridad las indicaciones ahí establecidas. Además de medios visuales en cada uno de los estantes representado la clasificación de las refacciones.

Capítulo 7
Conclusiones y resultados

7.1 Conclusiones

La realización del proyecto es de gran ayuda para la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. permitiendo resolver los problemas más frecuentes y notables que presenta la empresa, mejorando la recepción de las refacciones, el registro inmediato del material en la computadora, el etiquetado de todas las piezas que ingresan, así como el almacenamiento temporal o definitivo de la refacción.

El proyecto mejora el despacho del almacén de refacciones es necesario pasar por un proceso que ayuda a mejorar el servicio del almacén, así como mantener en custodia las piezas.

Al utilizar el buscador de refacciones industriales Gepp la búsqueda de las piezas son mucho más rápidas, tienen la factibilidad de conocer las refacciones que la mayoría de los trabajadores no conocen, así como el nombre de las refacciones. El programa permite que el almacenista conozca el momento en el que necesita realizar un pedido de la pieza que está en su punto de reorden, a partir de un cuadro de advertencia que aparece al momento de buscar la pieza.

7.2 Recomendaciones

Para que la propuesta de mejora tenga los resultados esperados todo el tiempo es necesario que los trabajadores reciban capacitación constante sobre la utilización del programa por que muchos aun no tiene la habilidad para manejar las computadoras que la empresa utiliza, darle seguimiento a las demás técnicas para que se estén aplicando en el almacén de refacciones de la empresa Embotelladora Valle de Oaxaca S.A. de C.V. para que al final sean un hábito.

Con la final de realizar aquello que les ayuda a mejor: su trabajo, el servicio de despacho a los solicitantes de piezas, que no existan paros en las líneas y por ende perdida en la empresa.

Es indispensable que una persona se dedique especialmente de las actividades de esa área, para que tenga el control exclusivo del almacén de refacciones. Colocar una computadora en la entra del almacén para que los trabajadores busquen con rapidez las refacciones que solicitan y puedan visualizar las piezas que no conocen aun.

Establecer una jerarquía dentro del almacén de refacciones especificando las personas o unidades sobre los cuales recae la responsabilidad de las actividades propuestas. En tal sentido emplearemos lo siguiente:

Responsable principal del almacén

Segundo encargado del almacén

Ayudantes del almacén

Solicitantes de las refacciones

Fuentes Consultadas

1. Arrieta Posada J. G.; **Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas**; 16(30); (2011); (centros de distribución, CEDIS)
2. Bedworth; **“Sistemas Integrados de control de producción”**; (1992); Limusa; Pp. 201-202
3. Chiavenato Idalberto; **“Iniciación a la administración de la producción”**; (1993); Mc Graw Hill; p 119
4. Corzo Bacallao J., Torres Gemeil M.; **Aplicación de un sistema de gestión de inventario**; (2002); Centro de investigación y desarrollo del comercio interior (CID-CI) Ciudad de la Habana
5. Correa Espinal A., Gómez Montoya R. A.; **Tecnologías de la información y comunicación en la gestión de almacenes avances en sistemas e informática**; vol. 6, núm. 2, (2009); Universidad Nacional de Colombia; pp. 113-118
6. E. Everett, Jr. Adam; **“Administración de la producción y las operaciones”**; (1991); Prentice-Hall Hispanoamericana; pp. 493-504, 544-557
7. Fogarty Blackstone Hoffmann; **“Administración de la producción e inventarios”**; (2005); Octava ed.; Continental; pp. 363-373
8. G. Schroeder Roger; **“Administración de operaciones, concepto y casos contemporáneos”**; (2005); 1 ed.; Mc Graw-Hill; pp. 357-359
9. H. Bock Robert, K. Holstein William; **“Planeación y control de la producción”**; (1991); Tercera ed.; Limusa; Pp. 221-227, 283-290

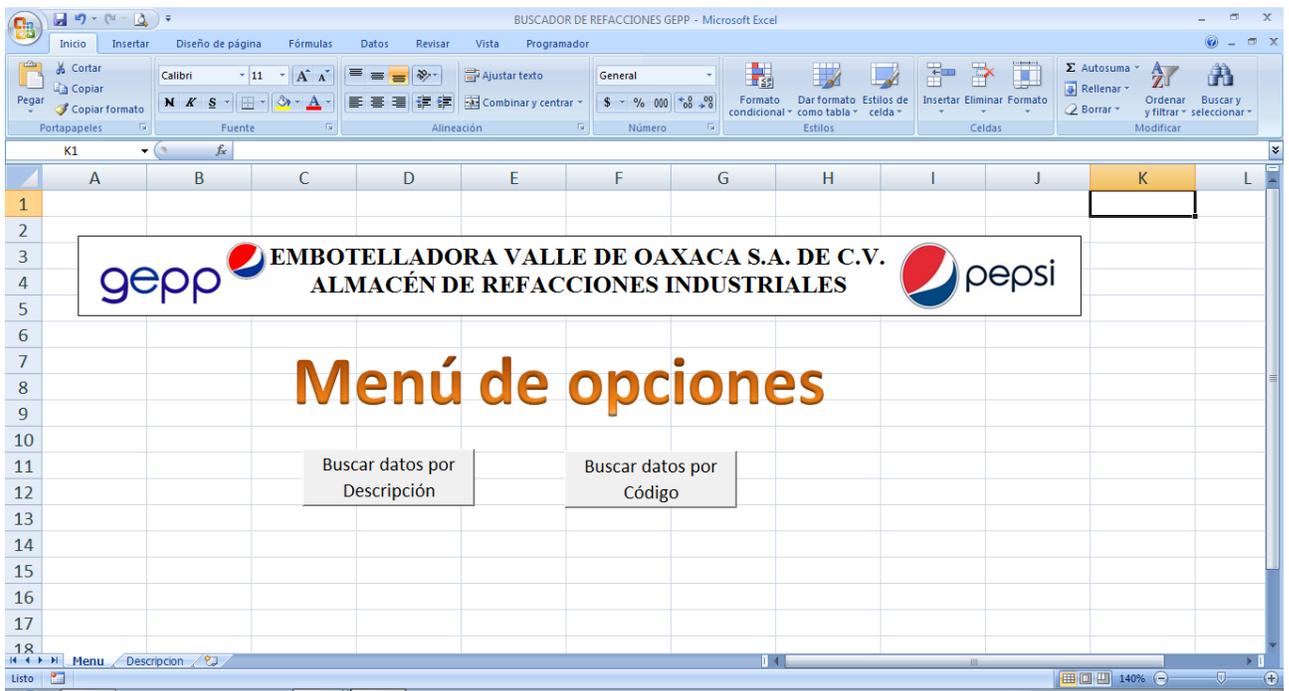
Anexos

Manual buscador de refacciones GEEP

El buscador de refacciones industriales contiene la información necesaria para que el usuario pueda ubicar las refacciones con mayor facilidad. Por ello en el manual se presenta un ejemplo del uso del Buscador de refacciones industriales GEEP.

Abrimos el programa buscador de Refacciones GEPP.

Aparece una hoja de Excel principal de nombre Menú de opciones con dos recuadros por elegir, Buscador datos por Descripción y Buscar datos por Código.



El usuario puede seleccionar cualquiera de las dos opciones de su preferencia, al seleccionar el cuadro Buscar datos por descripción aparecerá la información que necesitan para la ubicación de las refacciones a partir de la descripción de la pieza, en este caso seleccionamos abrazadera clamp de 1 ½ pulgada.

Buscar datos por Descripción

gepp 

Descripción:

Código:

Estante: **Pasillo:**

Nivel: **Posición:** **Existencia Anterior:**

Existencia Actual: **Diferencia:** **Rop**

 **pepsi** **Clasificación:**

Al seleccionar la segunda opción **Buscar datos por Código** aparecerá la información que necesitan para la ubicación de las refacciones a partir del código de la pieza, en este caso seleccionamos el código 6360100-095 para buscar la información de ese código.

Buscar por Código



Código:

Descripción:

Código:

Estante: **Pasillo:**

Nivel: **Posición:** **Existencia Anterior:**

Existencia Actual: **Diferencia:** **Rop:**

Clasificación:



Para poder checar la información de las refacciones que necesite el usuario puede anotar o seleccionar el nombre de la pieza en el recuadro descripción, en este caso seleccionaremos la abrazadera clamp de 1 ½ para posteriormente dar clic en el botón Buscar y aparezca toda la información de la pieza seleccionada, el código, pasillo, estante, nivel, posición, existencias, punto de reorden, clasificación.

Buscar datos por Descripción

ABRAZADERA CLAMP DE 11-2 PULGADA

gepp 

Descripción:

Código:

Estante: **Pasillo:**

Nivel: **Posición:** **Existencia Anterior:**

Existencia Actual: **Diferencia:** **Rop**

 **pepsi**

Clasificación:

Para poder checar la información de las refacciones que necesite el usuario puede anotar o seleccionar el código de la pieza en el recuadro código, seleccionando el código 6360100-095 posteriormente se da clic en el botón Buscar y aparezca toda la información de la pieza seleccionada, el código, pasillo, estante, nivel, posición, existencias, punto de reorden, clasificación. Así como la imagen de la refacción.

Para solicitar cualquier otra pieza repetir el mismo procedimiento

Para posteriormente seleccionar el botón Salir y regresar a la hoja principal Menú de operaciones

The screenshot shows a software window titled "Buscar por Código" with a close button in the top right corner. The window contains the following elements:

- Logo:** "gepp" logo with a red, white, and blue circular icon.
- Image:** A photograph of a metal clamp on a wooden surface.
- Código:** A dropdown menu showing "6360100-095".
- Buttons:** "Buscar" (highlighted with a dashed border) and "Salir".
- Descripción:** A text field containing "ABRAZADERA CLAMP DE 11-2 PULGADA".
- Form Fields:**
 - Código:** 6360100-095
 - Estante:** 4
 - Pasillo:** 5
 - Nivel:** 4
 - Posición:** 2
 - Existencia Anterior:** 8
 - Existencia Actual:** 10
 - Diferencia:** 2
 - Rop:** 5
- Clasificación:** A text field containing "FERRETERÍA GENERAL".
- Logo:** "pepsi" logo with a red, white, and blue circular icon.

Al regresar a la página principal existe una segunda hoja de Excel de nombre descripción, en esta hoja el usuario puede agregar o modificar manualmente la información que aparece en los recuadros del buscador, como es el código, la descripción, pasillos, estantes, posición, nivel, existencia anterior, existencia actual, rop, clasificación.

Si se realizan los cambios necesarios se guardan, si no es necesario realizar cambios se regresa a la hoja principal Menú de opciones.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Descripcion	Pasillo	Estante	Posicion	Nivel	Existencia Anterior	Existencias Act.	Diferencia	Rop	Clasificacion
2	ABRAZADERA CLAMP DE 11-2 PULGADA	5	4	2	4	8	10	2	5	FERRETERIA GENERAL
3	ABRAZADERA 3 PULGADA TIPO CLAMP A. INOX	4	4	1	1	36	36	0	5	FERRETERIA GENERAL
4	ABRAZADERA SIN FIN DIAMETRO 1-2 PULGADA	5	4	2	3	3	18	15	5	FERRETERIA GENERAL
5	ABRAZADERA SINFIN # 32	5	4	2	3	11	5	-6	5	FERRETERIA GENERAL
6	ABRAZADERA SINFIN 1 PULGADA 1-2					0	0	0	5	
7	ABRAZADERA SINFIN 2 PULGADA					0	0	0	5	
8	ABRAZADERA SINFIN 3	5	4	2	3	14	13	-1	5	FERRETERIA GENERAL
9	ABRAZADERA SINFIN 3-8	5	4	2	3	30	9	-21	5	FERRETERIA GENERAL
10	ABRAZADERA SINFIN DE 2 IDEALHS36.	5	4	2	3	8	14	6	5	FERRETERIA GENERAL
11	ABRAZADERA SINFIN DE 3-4 IDEALHS12.	5	4	2	3	29	27	-2	5	FERRETERIA GENERAL
12	ABRAZADERA SINFIN DE 4PULG.	5	4	2	3	54	13	-41	5	FERRETERIA GENERAL
13	ACEITE (BOTE DE 20 L) SIDEL	3	3	1	1	1	2	1	1	LINEA 1 (REFACCIONES SOPLADORA
14	ACEITE ACEMIRE 300 PARA REFRIGERACION					0	0	0	4	ALMACEN GENERAL
15	ACEITE AKRON VERTOR REFCOM AB68 P. AMONIA					0	0	0	1	ALMACEN GENERAL
16	ACEITE CARTER 20L SIDEL	4	3	1	1	20	1	-19	1	VIDEOJET
17	ACEITE HIDRAULICO(LATA 20L) SIDEL	3	3	1	1	2	1	-1	1	LINEA 1 (REFACCIONES SOPLADORA
18	ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 320					0	0	0	1	MALLA
19	ACEITE MOBIL GLEAR 630					0	0	0	1	ALMACEN GENERAL
20	ACEITE SULLAIR 24 KT					0	0	0	1	MALLA
21	ACIDO ACETICO GLACIAL DE 99					0	0	0	1	ALMCEN MATERIAS PRIMAS (FONDC
22	ACIDO SULFURICO 1N. HYCEL					0	0	0	2	ALMACEN GENERAL
23	ACTUADOR TIPO DSNU 25 50 PA					0	0	0	0	
24	ADAPTADOR NIPLE 2021 8 10-5	4	4	2	3	0	2	2	5	FERRETERIA GENERAL
25	ADAPTADOR ROSCADO 3 PULGADA NPT					0	0	0	5	
26	AFLOJATODO WD-40 5.5 OZ.	5	4	2	5	4	1	-3	5	FERRETERIA GENERAL
27	AGUJA 28033.04261-044 LLENADORA	2	2	1	2	6	9	3	3	REFACCIONES LLENADORA
28	ALARGAMIENTO	3	3	2	3	10	12	2	1	LINEA 2 (REFACCIONES SOPLADORA

Por último, si el usuario ya no necesita del buscador de refacciones GEPP, el cursor se posiciona en la cruz que indica cerrar el programa.