



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO POR MEDIO DE UN
SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS**

Erick Rolando Rosales Bautista

Asesorado por el Ing. José Rolando Chávez Salazar

Guatemala, junio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL DE INVENTARIOS EN UNA
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO POR MEDIO DE UN
SISTEMA DE CÓDIGO DE BARRAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

**ERICK ROLANDO ROSALES BAUTISTA
ASESORADO POR EL ING. JOSÉ ROLANDO CHÁVEZ SALAZAR**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos |
| VOCAL I | Inga. Glenda Patricia García Soria |
| VOCAL II | Inga. Alba Maritza Guerrero de López |
| VOCAL III | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón |
| VOCAL IV | Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz |
| VOCAL V | Br. Elisa Yazminda Vides Leiva |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Ing. Sydney Alexander Samuels Milson |
| EXAMINADOR | Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas |
| EXAMINADOR | Ing. Walter Leonel Avila Echeverria |
| EXAMINADOR | Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez |
| SECRETARIO | Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez |

ACTO QUE DEDICO A

DIOS

Por guiar y bendecir mi camino, por estar presente en todos los momentos de mi vida y carrera profesional.

MI MADRE

Te agradezco por todo tu amor, sacrificio, tu dedicación y apoyo incondicional, y sobre todo, por hacer de mi la persona que ahora soy, te llevo en mi corazón.

MI PADRE

Porque este logro es reflejo del apoyo, esfuerzo y confianza depositada en mí, gracias papá.

MIS HERMANOS

Por estar presente en todos los momentos de mi vida.

A MI CUÑADA Y SOBRINO

Por compartir y disfrutar de su compañía.

MIS AMIGOS

Por su amistad y apoyo en todo momento de mi carrera.

MIS CENTROS DE ESTUDIO

Por todos los conocimientos recibidos.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-------------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | VII |
| GLOSARIO..... | XI |
| RESUMEN..... | XIII |
| OBJETIVOS..... | XV |
| INTRODUCCIÓN..... | XVII |
| | |
| 1. CONCEPTOS BÁSICOS | |
| 1.1 Sistema de inventarios..... | 1 |
| 1.1.1 Definición de inventario..... | 1 |
| 1.1.2 Función de inventario..... | 2 |
| 1.1.3 Tipos de inventarios..... | 3 |
| 1.2 Sistema de código de barras..... | 4 |
| 1.2.1 Definición de código de barras..... | 5 |
| 1.2.2 Historia..... | 7 |
| 1.2.3 Áreas de aplicación..... | 9 |
| 1.2.4 Sistema numeración..... | 13 |
| 1.2.5 Simbología de los códigos de barras..... | 14 |
| 1.2.5.1 EAN - <i>european article number</i> -..... | 15 |
| 1.2.5.2 UPC - <i>universal product code</i> -..... | 16 |
| 1.2.6 Estructura del código de barras..... | 16 |
| 1.2.7 Tipos de códigos de barras..... | 18 |
| 1.2.7.1 Lineales..... | 18 |
| 1.2.7.2 Dos dimensiones..... | 19 |
| 1.2.8 Codificación de la unidades de consumo..... | 19 |

| | |
|--|----|
| 1.2.8.1 DUN 14 - <i>despatch unit number</i> -..... | 20 |
| 1.2.8.2 EAN 13..... | 21 |
| 1.2.8.3 EAN 8..... | 22 |
| 1.2.8.4 UPC-A..... | 22 |
| 1.2.8.5 UPC-E..... | 23 |
| 1.2.9 Codificación de las unidades de distribución..... | 24 |
| 1.2.9.1 ITF-14 - <i>código entrelazado 2 de 5</i> -..... | 25 |
| 1.2.9.2 EAN/UCC 128 - <i>uniform code council</i> -..... | 26 |
| 1.2.9.3 CODABAR - <i>bancos de sangre, bibliotecas</i> -..... | 27 |
| 1.2.9.4 Código 39 - <i>industrial, alfanumérico, 44 caracteres</i> -.. | 28 |
| 1.2.9.5 Código 128 - <i>industrial, alfanumérico</i> -..... | 29 |
| 1.2.10 Etiqueta logística de identificación..... | 29 |
| 1.2.10.1 Propósito..... | 30 |
| 1.2.10.2 Tamaño..... | 32 |
| 1.2.10.3 Ubicación..... | 33 |
| 1.2.11 Métodos de impresión..... | 34 |
| 1.2.12 Lectores..... | 36 |
| 1.2.12.1 Interfaces de los lectores de código de barras..... | 38 |

2. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL CONTROL DE INVENTARIOS EN BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

| | |
|--|----|
| 2.1 Bodega de producto terminado..... | 39 |
| 2.1.1 Estructura área de logística..... | 39 |
| 2.1.2 Lay out de bodega de producto terminado..... | 41 |
| 2.2 Control de inventarios..... | 44 |
| 2.2.1 Estructura departamento de control de inventarios..... | 44 |
| 2.2.2 Definición de sku's..... | 46 |

| | | |
|---------|---------------------------------------|----|
| 2.2.3 | Sku´s en control de inventarios..... | 46 |
| 2.2.4 | Almacenamiento..... | 48 |
| 2.2.5 | Recepciones de producto..... | 50 |
| 2.2.5.1 | Recepciones de producción..... | 50 |
| 2.2.5.2 | Recepciones de importaciones..... | 54 |
| 2.2.5.3 | Recepciones producto reprocesado..... | 60 |
| 2.2.6 | Salidas de producto..... | 63 |
| 2.2.6.1 | Salida despacho..... | 63 |
| 2.2.6.2 | Salida mermas de producto..... | 69 |
| 2.3 | Controles..... | 71 |
| 2.3.1 | Inventarios físicos..... | 71 |
| 2.3.1.1 | Frecuencia..... | 72 |
| 2.3.1.2 | Distribución..... | 73 |
| 2.3.2 | Conciliación de inventarios..... | 76 |
| 2.3.2.1 | Software utilizado..... | 76 |
| 2.3.2.2 | Método de conciliación..... | 79 |
| 2.3.2.3 | Frecuencia..... | 80 |

3. SISTEMA PROPUESTO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Análisis del Control de inventarios..... | 81 |
| 3.1.1 | Procedimiento captura de recepciones de producto terminado..... | 81 |
| 3.1.2 | Procedimiento captura de salidas de producto terminado..... | 85 |
| 3.1.3 | Procedimiento realización inventario físico..... | 88 |
| 3.1.4 | Procedimiento conciliación de inventarios..... | 92 |
| 3.2 | Administración del recurso humano..... | 93 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.2.1 | Distribución propuesta para el departamento de control de inventarios..... | 93 |
| 3.2.2 | Funciones del personal de control de inventarios..... | 94 |
| 3.2.2.1 | Auxiliar de inventarios..... | 94 |
| 3.2.2.2 | Digitador de información..... | 98 |
| 3.2.2.3 | Capacitación..... | 103 |
| 3.2.3 | Funciones del personal de bodega de producto Terminado..... | 104 |
| 3.2.3.1 | Receptor producto terminado..... | 104 |
| 3.2.3.2 | Receptor importados..... | 108 |
| 3.2.3.3 | Chequeador de carga..... | 112 |
| 3.2.3.4 | Operador Montacarga..... | 115 |
| 3.2.3.5 | Capacitación..... | 119 |
| 3.2.4 | Localización física del producto..... | 119 |
| 3.2.4.1 | Distribución y almacenaje de producto por volumen..... | 119 |
| 3.3 | Necesidades de control..... | 121 |
| 3.3.1 | Parámetros de control..... | 121 |
| 3.4 | Calidad de la información..... | 122 |
| 3.4.1 | Generación de reportes..... | 122 |
| 3.5 | Interfaz y compatibilidad de software..... | 123 |
| 3.6 | Código de barras a utilizar..... | 123 |
| 3.6.1 | Codificación de productos..... | 124 |
| 3.7 | Diseño de la etiqueta logística..... | 125 |
| 3.8 | Hardware a utilizar..... | 129 |
| 3.9 | Puntos críticos de control..... | 129 |
| 3.10 | Parámetros de control..... | 130 |

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.1 | Usuarios..... | 131 |
| 4.2 | Capacitación sobre el funcionamiento..... | 132 |
| 4.3 | Seguimiento..... | 132 |
| 4.4 | Relación beneficio-costo..... | 133 |
| 4.4.1 | Costos..... | 131 |
| 4.4.1.1 | Costos de inversión..... | 134 |
| 4.4.1.2 | Costos de operación..... | 135 |
| 4.4.2 | Beneficios..... | 136 |
| 4.4.3 | Valor actual neto..... | 137 |

5. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.1 | Indicadores de avance..... | 139 |
| 5.1.1 | Conciliación de inventarios..... | 139 |
| 5.1.2 | Indicador de fluctuaciones de inventarios..... | 141 |
| 5.2 | Reportes..... | 143 |
| 5.2.1 | Reporte ingresos de producto..... | 143 |
| 5.2.2 | Reporte salidas de producto..... | 144 |
| 5.3 | Capacitación continua personal..... | 146 |
| 5.3.1 | Métodos conciliación de inventarios..... | 147 |
| 5.3.2 | Logística de bodega..... | 147 |

CONCLUSIONES..... 149
RECOMENDACIONES..... 153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 157
BIBLIOGRAFÍA..... 159
ANEXOS..... 161

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Estructura del código de barras..... | 17 |
| 2 | Código de barras lineal..... | 18 |
| 3 | Código de barras dos dimensiones..... | 19 |
| 4 | Estructura del código de barras DUN-14..... | 21 |
| 5 | Estructura del código EAN 13..... | 21 |
| 6 | Estructura del código EAN 8..... | 22 |
| 7 | Estructura del código UPC-A..... | 23 |
| 8 | Estructura del código UPC-E..... | 24 |
| 9 | Estructura código ITF-14..... | 26 |
| 10 | Estructura código EAN/UCC 128..... | 27 |
| 11 | Estructura código CODABAR..... | 28 |
| 12 | Estructura código 39..... | 28 |
| 13 | Estructura código 128..... | 29 |
| 14 | Estructura código etiqueta logística..... | 32 |
| 15 | Etiqueta logística..... | 33 |
| 16 | Lay out de BPT..... | 43 |
| 17 | Formato cuadro de producción..... | 52 |
| 18 | Diagrama de flujo recepción de PT proceso de producción..... | 53 |
| 19 | Diagrama de flujo recepciones de importaciones..... | 55 |
| 20 | Boleta de autorización de descarga..... | 57 |
| 21 | Boleta de ingreso a bodega..... | 59 |
| 22 | Diagrama de flujo reproceso de PT..... | 62 |

| | | |
|----|---|-----|
| 23 | Formato de resumen de carga rutas de ventas..... | 64 |
| 24 | Formato de carga traslado producto a CEDIS..... | 65 |
| 25 | Diagrama de flujo proceso de carga para rutas de venta..... | 67 |
| 26 | Diagrama de flujo proceso de carga para centros distribuidores... | 68 |
| 27 | Formato salida de bodega..... | 70 |
| 28 | Plano distribución de áreas para conteos físicos..... | 75 |
| 29 | Interfaz del usuario de SAP..... | 77 |
| 30 | Campos utilizados para el registro de documentos en SAP..... | 78 |
| 31 | Diagrama de flujo propuesto para la recepción de PT de producción e importados..... | 83 |
| 32 | Diagrama de flujo propuesto para la recepción de PT reprocesado.. | 84 |
| 33 | Diagrama de flujo proceso de carga para rutas de venta y distribución de producto a CEDIS..... | 86 |
| 34 | Diagrama de flujo registro de mermas de PT y envase..... | 88 |
| 35 | Diagrama de flujo realización de inventario de PT..... | 91 |
| 36 | Plano de bodega con asignación de bloques de producto..... | 120 |
| 37 | Ejemplo generación de reportes desde SAP..... | 123 |
| 38 | Esquema de código de barras a utilizar..... | 125 |
| 39 | Esquema código EAN/UCC 128..... | 126 |
| 40 | Esquema código seriado del contenedor..... | 127 |
| 41 | Esquema etiqueta logística a utilizar..... | 128 |
| 42 | Indicador conciliación de inventarios..... | 140 |
| 43 | Indicador fluctuación de diferencias de inventario mensual..... | 141 |
| 44 | Gráficas de fluctuaciones de inventarios..... | 142 |
| 45 | Reporte de ingresos de PT..... | 144 |
| 46 | Reporte de salidas de producto..... | 145 |
| 47 | Indicador de mermas..... | 146 |

TABLAS

| | | |
|-------|--|-----|
| I | Números de identificación por país de origen del producto..... | 15 |
| II | Estructura código de barras etiqueta logística..... | 31 |
| III | Horarios de bodega..... | 40 |
| IV | Horarios departamento control de inventarios..... | 45 |
| V | Skus en control de inventarios..... | 47 |
| VI | Especificaciones de almacenamiento..... | 49 |
| VII | Color de viñeta por línea de producción..... | 51 |
| VIII | Tipo de registros en sistema de inventarios..... | 77 |
| IX | Distribución personas para inventario físico..... | 90 |
| X | Estructura personal de control de inventarios..... | 93 |
| XI | Programa para capacitación de información del sistema de código de barras..... | 104 |
| XII | Programa para capacitación de información del sistema de código de barras..... | 119 |
| XIII | Distribución producto en bodega..... | 120 |
| XIV | Estructura de código de barras a utilizar..... | 124 |
| XV | Estructura código EAN/UCC 128 a utilizar..... | 125 |
| XVI | Estructura código seriado del contenedor..... | 126 |
| XVII | Nivel de seguridad de información..... | 131 |
| XVIII | Programa de capacitación usuarios..... | 132 |
| XIX | Resumen costos de implementación..... | 136 |

GLOSARIO

| | |
|----------------|---|
| BASIS | BASIS internacional limitada, sistema basado en administración de negocios en lenguaje BASIC. |
| BPT | Abreviatura de bodega de producto terminado, lugar físico de almacenamiento de producto listo para su distribución. |
| CEDI | Abreviatura de centro de distribución, operación micro en región, encargada de distribuir bienes en una zona geográfica determinada. |
| LAY OUT | Delimitación física, distribución de los espacios de un almacén para obtener una operación con un flujo de proceso continuo. |
| PALLET | Acondicionador colectivo de mayor uso. En sus medidas radica el éxito de su utilización. |
| PET | Nombre científico: Polietileno Tereftalato, comúnmente llamado pet, existen dos tipos; grado textil y grado botella. El uso principal de la resina PET se da en la creación de envases. |
| PICKING | Sistema de preparación de pedidos, donde la mercadería se deposita o recoge manualmente. |

- SAP** Nombre abreviado; Sistemas, Aplicaciones y Producto. Como empresa comercializa un conjunto de aplicaciones de software para soluciones integradas de negocios.
- SKU** De sus siglas en ingles ,*Stock Keeping Unit*, es la unidad mínima de almacenaje dentro de un sistema de inventarios.
- TPM** *Total Product Management*, sistema fundamental para lograr la eficiencia total, adopta un principio de mejora continua, basado en la aplicación del Kaizen.

RESUMEN

La optimización del control de inventarios para toda organización es de suma importancia porque representa uno de los parámetros de medición de la productividad y eficiencia de toda operación, para esto es necesario contar con métodos y sistemas que permitan generar resultados adecuados en el control de las diferencias en inventarios.

Un sistema a utilizar en el control y reducción de las diferencias de inventarios, es el sistema de código de barras, que permite la identificación automática y recolección de datos oportuna, este sistema permite realizar operaciones con mayor seguridad y rapidez. Generando mayor aprovechamiento de los recursos y reduciendo costos innecesarios que encarecen la operación.

Un código de barras contiene toda la información de cualquier elemento, mediante líneas verticales paralelas de diferentes espacios de color claro y oscuro.

Para implementar el sistema de código de barras adecuado para la operación, se realizará un análisis de los procesos actuales, identificando los puntos críticos de control, generando procesos y procedimientos que ayudarán a seleccionar el código de barras que contendrá toda la información necesaria, éste identificará de manera eficiente los productos, esta información permitirá monitorear el producto, ayudando al sistema de calidad de la organización.

Se realizará un análisis de beneficios y costos que mostrará el nivel de factibilidad del proyecto, esto ayudará a palpar los beneficios de manera tangible identificando la necesidad de su implementación, de igual manera se observarán los costos que en muchas ocasiones no se les presta la importancia necesaria.

OBJETIVOS

General

Optimizar el control de inventarios en bodega de producto terminado por medio del diseño e implementación de un sistema de código de barras.

Específicos

1. Realizar un análisis del funcionamiento actual del control de inventarios que permita conocer las áreas de oportunidad.
2. Implementar procedimientos que permitan proporcionar información de calidad, para crear las bases de un sistema de control de inventarios altamente productivo.
3. Diseño y creación de una etiqueta logística que identifique a cada Sku's, proporcionando la información necesaria para el control del flujo del producto.
4. Aportar las herramientas necesarias para crear una conciencia de control en los puestos involucrados en el proceso del sistema de control de inventarios.

5. Optimizar el registro de la información del flujo de inventarios, por medio de la selección de un sistema de lectura de datos que se ajuste a las necesidades de dicho proceso.
6. Proporcionar a la organización un sistema de inventarios que permita el control en línea con las operaciones realizadas en bodega de producto terminado.
7. Crear parámetros de control que permitan generar un sistema de mejora continua obteniendo una operación efectiva.

INTRODUCCIÓN

Para toda organización, la búsqueda de un control eficiente de los inventarios se ha vuelto un tema de análisis y estudio, esto representa la aplicación de nuevas formas y métodos que garanticen el adecuado manejo y control de los mismos.

Para esto se hace necesario contar con tecnología que permita proporcionar información de calidad en el menor tiempo posible, evitando errores por falta de procesos tecnificados que garanticen el correcto registro y administración de los inventarios.

La utilización de tecnología de punta en el control de inventarios beneficia a los usuarios y a la organización, en general, ya que, les permite analizar las áreas de oportunidad y con esto obtener un sistema de mejora continua aplicado a la administración y control de los inventarios.

El almacén o bodega de producto terminado es el área física donde se resguarda el producto o unidades de inventario a controlar, el flujo de los mismos necesita de parámetros de seguridad para evitar fluctuaciones que lleven a una operación ineficiente generando pérdidas y costos innecesarios.

Es por eso que este estudio permitirá proporcionar un sistema adecuado y funcional para el control y administración de los inventarios, por medio de tecnología de punta como lo es el código de barras, el cual permite dar el seguimiento necesario a las unidades de inventario generando productividad y

certeza en el flujo de información que es utilizada para la toma de decisiones de las demás áreas de la organización.

En general, la industria guatemalteca implementa nuevos métodos de producción y tecnologías para incrementar la eficiencia del área productiva, pero se olvidan de algo muy importante, los controles que deben tener para complementar esta eficiencia productiva, en su mayoría ven al área de manufactura, totalmente, desligada del área de logística, esto provoca un divorcio de ambas áreas que se ve reflejado en costos innecesarios e ineficiencias operativas.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

1.1. Sistema de inventarios

Cada organización debe velar porque su almacén de producto terminado o materias primas sea estructurado de acuerdo a su función, siguiendo una distribución lógica que facilite el libre flujo de entradas y salidas.

La organización de sus componentes y unidades de inventario debe ser de acuerdo a cada una de sus características, a su movimiento y su existencia, esto proporciona un adecuado control de los inventarios, permitiendo el uso productivo de los recursos humanos y materiales administrados de forma correcta y eficiente con los menores costos posibles.

1.1.1. Definición de inventario

Inventario es la variedad de elementos, materiales o unidades que son utilizados por una organización para consumo, en la producción de un bien o servicio y que son resguardados en almacenes, estructurados adecuadamente y bien organizados.

El término inventario se refiere a las aplicaciones en las cuales los encargados desean mantener una cuenta exacta de todos los productos existentes este es uno de los aspectos más importantes. Los movimientos generados por ingresos y salidas de las unidades de inventario producen rotación de los mismos, generando la necesidad del control de dichos movimientos para evitar fluctuaciones.

La buena administración de los inventarios se mide por medio de las fluctuaciones que determinan el estado de los productos en control.

1.1.2. Función de inventario

La función principal de un inventario, es la de proporcionar al usuario los parámetros necesarios para la administración y control de las existencias de las unidades de almacenamiento, considera ciertos factores y elementos como la frecuencia de consumo, el lapso en que se renueva o la demora que se produce hasta tener existencia y estén disponibles para satisfacer las necesidades de los usuarios o consumidores.

El costo del producto final se eleva por el manejo y almacenamiento de los materiales y productos terminados, es por eso que se deben considerar existencias mínimas con bajos riesgos de faltantes y costos mínimos de operación.

Los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén, en el control de inventarios:

- La responsabilidad de la custodia eficiente de los materiales o productos debe estar a cargo de una sola persona.
- Las funciones de los almacenes como recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho deben ser asignadas al personal de cada almacén además de proporcionar apoyo en el control de inventarios.
- Para optimizar el control en los inventarios es necesario contar con una sola entrada y una sola salida.
- Registro diario de todas las entradas y salidas.
- Informe diario a las áreas involucradas con los inventarios de todos los movimientos del almacén (entradas y salidas) y la programación de y control de producción sobre las existencias.

1.1.3. Tipos de inventarios

La mercancía que resguarda, custodia, controla y abastece un almacén puede ser la siguiente:

Materia prima y partes componentes:

Tiene como función principal la de abastecer oportunamente materiales, partes componentes o materias primas al departamento de manufactura.

Materias auxiliares:

Los materiales auxiliares son todos aquellos que no son partes de un producto, pero se requieren para empacarlo o envasarlo, son también llamados materiales indirectos.

Productos en proceso:

Este tipo de inventario tiene como función principal la de custodiar y controlar materiales en proceso o artículos semi - terminados, previstos por la programación.

Productos terminados:

Proporciona el control necesario del producto terminado para su venta o distribución, resguarda las existencias y debe proporcionar la información necesaria para el área de manufactura en la programación de producción.

Herramientas:

El equipo y herramienta son necesarios para el departamento de mantenimiento y operarios de producción. Es necesario el control eficiente de las diferentes unidades.

Materiales de desperdicio:

Tiene como objetivo la custodia y control de los materiales o productos fuera de norma o rechazados por el departamento de control y calidad, estos deben tener un control totalmente separado.

Materiales obsoletos:

Estos materiales han sido discontinuados o son próximos a deteriorarse, se hace necesario tener un almacén para este tipo de casos, por las buenas prácticas de manufactura y evitar que ocupen espacio para aquellos que son de consumo actual o se encuentran en norma.

Materiales de devoluciones:

En este almacén se concentran las devoluciones del mercado, se procede a su clasificación para reproceso, desperdicio o ingresos al almacén.

Es necesario que en cada tipo de inventario se cuente con un óptimo y adecuado control, esto evitará pérdidas y costos innecesarios, que hacen a la operación ineficiente.

1.2. Sistema de códigos de barras

La implementación de un sistema de códigos de barras permite la identificación automática y recolección de datos oportuna.

En la actualidad se hace necesaria la eficiencia de las operaciones de control, en el comercio, cadenas de abastecimiento, bodegaje etc. Esto involucra una precisión de los servicios o productos intercambiados que proporcionan información importante para todas las partes de la cadena de valor.

Involucrando a la gerencia de logística, que es la encargada de proveer la cantidad requerida del producto correcto, en las mejores condiciones, en el menor costo y tiempo, debe promover las ventajas competitivas para generar un incremento en los beneficios económicos que surgen de comercializar un bien o servicio, esto se logra a través de operaciones de éxito.

Uno de los objetivos de un sistema de codificación por medio de un código de barras es el de agilizar todas las operaciones en el manejo y control del o los elementos que intervienen en la cadena de valor, esto se ve reflejado en la optimización de los recursos reduciendo costos innecesarios y agilizando cada parte del proceso de las operaciones de una organización involucradas en el manejo de los elementos a controlar.

Un sistema de código de barras beneficia a la organización en los siguientes puntos claves:

- Servicio al cliente en el punto de venta.
- Controles administrativos.
- Establece un lenguaje común entre industriales y comerciantes.
- Identifica el producto internacionalmente, con fines de exportación.

1.2.1 Definición de código de barras

El código de barras representa la información específica de cualquier elemento, mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de diferentes espacios claros y oscuros.

Es la representación gráfica del número que identifica de una manera única a un producto, bien o servicio y que es utilizada a nivel mundial. Proporciona la llave de acceso a la información que es alimentada a una base

de datos, que es de gran utilidad en la administración de las operaciones de control de toda organización.

El código de barras es comúnmente utilizado para la identificación y localización repetitiva de productos a nivel industrial y comercial.

Su utilización se ha incrementado por su notable exactitud, precisión y confiabilidad en la recolección automática y sistematizada de la información, además de establecer lazos de intercambio y comunicación entre quien manufactura y el distribuidor del producto.

La información que proporciona un código de barras puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían la información leída hacia una computadora como si la información se hubiera tecleado.

El código de barras se compara como la versión impresa del código de Morse, con barras y espacios representando puntos, y barras. El sistema de decodificación se produce por medio de la digitalización proveniente de una fuente de luz que cruza el código y mide la intensidad de la luz reflejada por los espacios blancos. El patrón de la luz reflejada se detecta a través de un fotodiodo el cual produce una señal eléctrica que coincide exactamente con el patrón impreso del código de barras. La señal producida es decodificada de regreso de acuerdo con la información original por circuitos electrónicos de bajo costo. Una de las ventajas de un código de barras es que se puede digitalizar de izquierda a derecha o viceversa.

1.2.2 Historia

En 1949 en Estados Unidos fue solicitada la primer patente para un código de barra por N. J. Woodland, fueron empleados por primera vez a principios de 1960 para identificar material rodante ferroviario.

El desarrollo en aplicaciones se ha venido incrementando así:

En los sesenta:

En 1961 apareció el primer escáner fijo de código de barras instalado por Silvana General Telephone. Leía barras de color rojo, azul, blanco y negro para identificar vagones de ferrocarriles.

Luego en 1967 la Asociación de Ferrocarriles de Norteamérica implementa códigos de barras para el control de tránsito de embarques. Este proyecto no duro mucho por falta de mantenimiento de las etiquetas que contenían el código.

En ese mismo año en la cadena de supermercados Coger en Cincinnati Ohio, se instala el primer sistema de "retail" basado en códigos de barras.

El láser hace su aparición en 1969, usaba luz de gas de Helio-Neón, su costo llegaba a los \$ 10,000.

A finales de los años 60 e inicios de los 70 iniciaron las primeras aplicaciones industriales, pero fueron utilizadas solo para manejo de información. Rust-Oleum fue el primero en interactuar un lector de códigos con un computador, este programa manejaba reportes de inventarios, realizaba operaciones de mantenimiento de inventarios e impresiones de reportes de embarques.

En los setenta:

En 1970 aparece el primer terminal portátil de datos, fabricado por Norad, utilizaba un lápiz de contacto.

En 1971 The Plessey Company Dorset, Inglaterra crea el código Plessey, para control de archivos en organismos militares, se difundió su aplicación hacia el control de documentos en bibliotecas.

En ese mismo año Codabar inicia con aplicaciones en los bancos de sangre.

Buick, utilizó en las operaciones de ensamble de transmisores identificación automática, era utilizado para conteo de los diferentes tipos de transmisión ensamblados.

En 1972, ITF marca su aparición, liderado por el Dr. David Allais.

El código U.P.C -*universal product code*- anuncia su nacimiento en 1973, este código se convertiría mucho tiempo después en el estándar de identificación de productos.

En 1974, nuevamente el Dr. Allais conjuntamente con Ray Stevens de Intermec inventa el código 39, el primero de tipo alfanumérico.

Europa se hace presente con su propia versión de U.P.C, sucede en 1976, este sistema de codificación se llamó -*european article number*-.

En los ochenta:

En 1980 aparece el PostNet, que es usado por el Servicio Postal de Estados Unidos.

En 1981 es usada la tecnología CCD -*charge coupled device*- en el mercado asiático, mientras que la tecnología de láser es usada en el mercado

occidental. Luego en el mismo año aparece otra variante para el código de barras, es llamado el código 128, de tipo alfanumérico.

Para normalizar el uso de los códigos 39, Codabar e ITF *-interleaved two of five-* se creó la norma ANSI MH10.8M que especifica las características técnicas de los códigos en mención.

El Dr. Allais crea el primer código bidimensional en 1987, y es llamado código 49.

En los noventa:

Para regular la calidad de impresión de los códigos de barras lineales, se crea en 1990 la especificación ANS X3.182.

1.2.3 Áreas de aplicación

El código de barras proporciona un adecuado control en cualquier tipo de actividad humana, tanto en industria, comercio, instituciones educativas, instituciones médicas, gobierno, etc.

Proporciona una respuesta rápida para la generación de información que cualquier empresa u organización necesita para la oportuna toma de decisiones.

El sistema de código de barras moderniza el servicio que proporcionamos a los clientes externos como internos.

Dentro de las aplicaciones comerciales tenemos:

Administración de materias primas

Proporciona un adecuado control y seguimientos de insumos, esto genera avances de control para el área de manufactura, permitiendo grandes beneficios a la empresa y a sus proveedores por medio de la identificación correcta de las materias a controlar y por medio de la información que aporta valiosos datos para la toma de decisiones.

Para poder administrar correctamente los insumos de un proceso productivo es necesario conocer el comportamiento de las materias primas, esto se logra por medio del seguimiento detallado de su utilización, información que se obtiene por medio de un sistema de código de barras.

Administración de bodegas y centros de distribución

Las necesidades de control en las operaciones de un centro distribuidor va más allá de la sola manipulación y manejo de la mercancía. El punto clave del éxito del control de las operaciones, es la administración correcta de la información, pues es la que permite desarrollar procesos eficientes y confiables.

Uno de los puntos claves de un sistema de códigos de barras es el de mejorar los eslabones de la cadena de abastecimiento por medio de la optimización de procesos.

Un sistema de información puede responder mejor a las necesidades de los usuarios, si se incrementa la eficiencia en las operaciones de captura de la información, comunicación de los movimientos y la generación oportuna de los datos que servirán para la toma de decisiones importantes en la operación, esto

se logra por medio de la identificación estándar de la mercancía proporcionando información más confiables.

Producción

Uno de los principios básicos de la calidad total es el de hacer lo bien desde el inicio, con esto debemos entender que es importante controlar el producto que llegará al consumidor final, esto se logra por medio de tres puntos claves en la operación, estos son; personas, tiempos y recursos.

Esto se logra administrando las operaciones y los materiales que componen un producto, obteniendo información de calidad para programar correctamente los recursos y controlar los costos con mayor precisión.

Administración de puntos de venta

Para que una empresa administre los puntos de venta y se desarrolle competitivamente, es necesario:

- Hacer eficiente el control de inventarios y optimizar el servicio al cliente, reducción del tiempo en el punto de pago y disminuyendo el tiempo de espera.
- Reducción del tiempo en el proceso de marcaje de precios y etiquetado, eliminación de errores de digitación, control en la captura de datos de venta.
- Identificación de las áreas de mermas.
- Establecimiento de lenguaje común entre con los proveedores y clientes, incrementando la aplicación de nuevas tecnologías con el intercambio electrónico de información.

- Medición y conocimiento del comportamiento del producto en el mercado.
- Incremento en las operaciones de recepción, despacho, manejo, control y selección de mercaderías.

Identificación de personal

La necesidad de identificar de forma única a las personas para control de procesos, ingresos de personal, restricciones de acceso, en un club, biblioteca, etc. Todo esto genera control en las actividades y operaciones que realizan además de optimizar el manejo automático de nómina.

Aplicaciones en el comercio exterior:

Hoy en día la necesidad de expandir los horizontes de una organización es muy grande, para obtener buenos resultados en el intercambio de comercio entre otros países, es de gran beneficio el uso del código de barras, que como se ha mencionado es un lenguaje común en cualquier parte del mundo, permite el intercambio de información vía electrónica que es procesada automáticamente en un menor tiempo.

Identificación de carga

Permite reconocer e identificar contenedores de carga, facilitando la captura de información y registro de todas las transacciones que se realicen con el contenedor, incrementando la seguridad de la mercancía, de esta forma

asegura las necesidades de los agentes de carga y las navieras de saber en todo momento dónde se encuentra un contenedor y cuál es su disponibilidad.

1.2.4 Sistema de numeración

Un sistema de numeración de código de barras requiere de tres elementos básicos y de gran importancia, los cuales son:

Número mundial de artículo comercial (GTIN):

El *global trade item number* (GTIN) identifica inequívocamente a los artículos comerciales de todo el mundo.

Un artículo comercial abarca desde materias primas hasta los productos del consumidor final incluyendo servicios, todos con sus características predefinidas. Esta marcación del símbolo del artículo comercial automatiza el punto de venta minorista, la recepción de productos, la administración de inventarios, análisis de las ventas por medio de información confiable, además de ampliar la gama de operaciones comerciales.

Código seriado de contenedor embarque

El *serial shipping container code* (SSCC) es un número de identificación estándar, utilizado para la identificación inequívoca de las unidades de logísticas (transporte o almacenamiento). Una unidad logística es un artículo utilizado para transporte o almacenamiento y que es administrado a través de la cadena de abastecimiento. El escaneo de este número permite el rastreo y

seguimiento de cada transacción física que se realice a la unidad, proporcionando un flujo de información entre el movimiento físico y su registro.

Numero mundial de localización (GLN)

El *global location number* (GLN) es necesario para identificar a una compañía como una identidad legal. También son usados para identificar localizaciones físicas o entidades funcionales dentro de la compañía.

1.2.5 Simbología de los códigos de barras

Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras.

Para cada aplicación existen diferentes simbologías, cada una con diferentes características.

Características que definen una simbología de código de barras:

- Numéricas o alfanuméricas
- De longitud fija o de longitud variable
- Discretas o continuas
- Número de anchos de elementos
- Autoverificación

Simbologías más utilizadas:

Para uso en punto de venta minorista, solo deberán utilizarse códigos EAN/UPC, en otras aplicaciones como recepción de depósitos, se pueden utilizar las siguientes simbologías, EAN/UPC, ITF-14 o UCC/EAN-128.

1.2.5.1 EAN -*european article number*-

EAN surge en 1977, de la necesidad de un grupo de representantes del comercio y la industria de 12 países europeos, luego fueron incorporados otros países no europeos, el objetivo era difundir administrar los estándares de identificación de productos, además de promover el uso de estándares en el Intercambio Electrónico de Datos (EDI).

El establecimiento de los códigos de barras está a cargo por la Asociación Internacional de Numeración de Artículos (EAN), este proceso se hace en mutuo acuerdo con asociaciones nacionales. Este número es llamado FLAG, que puede ser de dos o tres dígitos, para cada país se tiene un número establecido (ver tabla I).

Tabla I. Números de identificación por país de origen del producto

| PAIS | FLAG EAN |
|----------------|----------|
| GUATEMALA | 740 |
| CANADA | 00-09 |
| ESTADOS UNIDOS | 00-09 |
| FRANCIA | 30-37 |
| MEXICO | 750 |

Fuente: EAN Guatemala.

Luego la asociación nacional proporciona un número de identificación para el fabricante, este servirá para todos sus productos. El fabricante podrá asignar otros dígitos para identificar a cada producto o familia de productos, de esta manera se conforma el código, que esta estructurado por:

País + Empresa + Producto + Control.

Dicho código esta formado por dos elementos, una serie de líneas verticales y un conjunto de números.

Para las exportaciones a todo el mundo se usa el código del fabricante y el país, exceptuando Estados Unidos y Canadá donde se utiliza el código UPC - *universal product code* -.

El distribuidor adquiere el código para cada producto para identificarlo dentro de su sistema interno de compras, almacén, administración, contabilidad, tráfico y ventas.

1.2.5.2 UPC -*universal product code*-

Este código fue utilizado en 1973 por la industria norteamericana, para su lectura en las cajas registradoras de los puntos de ventas. Estandarizó el uso de códigos de 12 dígitos y cubre la zona de Canadá y Estados Unidos. Es administrado desde 1972 en los Estados Unidos de América por la *Uniform Code Council* (UCC) y, actualmente se encuentra en la mayoría de los productos de ventas al consumidor.

Este código fue instrumentado en 1973 por la industria norteamericana, para su lectura en las cajas registradoras de los puntos de venta. Existen dos modalidades el código UPC-A y el UPC-E. .

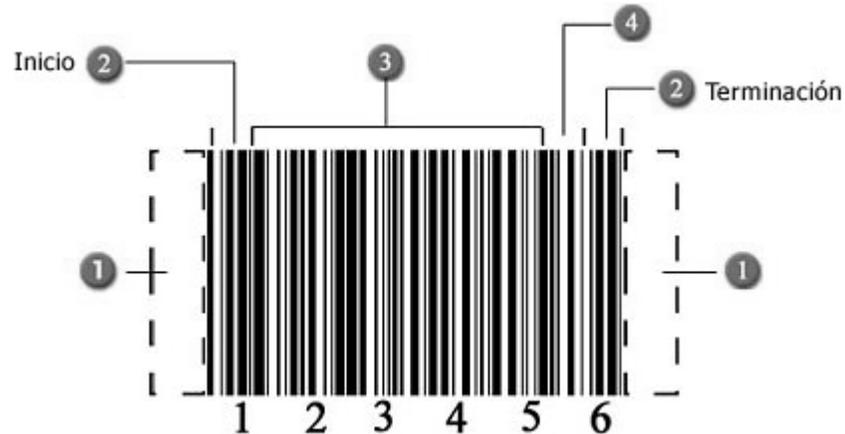
IGC-EAN Guatemala, a través de una alianza con la UCC puede otorgar el código UPC, a compañías guatemaltecas que exportan sus productos a Estados Unidos y Canadá.

1.2.6 Estructura del código de barras

Un símbolo de código de barras puede tener, varias características. El ancho de las barras y los espacios entre ellas y el número de cada uno de estos varía para cada simbología (ver figura 1).

A continuación se presentan las partes importantes de un código de barras:

Figura 1. Estructura del código de barras



Fuente: EAN Guatemala

❶ **Quiet zone**

Se le llama a la zona de impresión, permite al lector óptico distinguir entre el código y el resto de la información.

❷ **Caracteres de inicio y terminación.**

Estas marcas están predefinidas para cada tipo de simbología. Marca el inicio o el final de cada código de barras.

❸ **Caracteres de datos.**

Contienen los números o letras particulares del símbolo.

❹ **Checksum**

Permite un chequeo matemático para validar los datos del código, no es necesario en todas las simbologías.

El valor de esta referencia es calculado en forma matemática con información de otros caracteres del mismo código.

1.2.7 Tipos de códigos de barras

Existen varias simbologías de códigos de barras, todas fueron desarrolladas con propósitos distintos, y con características propias para cada aplicación para la cual fueron hechas.

Dentro de las características que definen una simbología están:

- Numéricas o alfanuméricas
- De longitud fija o de longitud variable
- Discretas o continuas
- Número de anchos de elementos
- Autoverificación.

Los códigos de barras se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1.2.7.1 Lineales

Los lineales (1-D) como los que se usan en productos y permiten incluir mensajes cortos (ver figura 2).

Figura 2. Código de barras lineal



Fuente: EAN Guatemala

1.2.7.2 Dos dimensiones

Los de dos dimensiones (2-D) que han empezado a usarse en documentos para controlar su envío o en seguros médicos y, en general, en documentos que requieren la inserción de mensajes más grandes (de hasta 2 725 dígitos) como un expediente clínico completo. Estos se deben escanear mediante un escáner o una cámara fotográfica digital (ver figura 3).

Figura 3. Código de barras dos dimensiones



Fuente: EAN Guatemala

1.2.8 Codificación de las unidades de consumo

Los artículos de consumo o comerciales son aquellos productos que adquiere el consumidor final, como: vestuario, abarrotes, ferretería, frutas, verduras, medicina, libros, zapatos, etc. Son adquiridos en cualquier centro comercial.

Son productos escaneados en el punto de venta minorista, son conocidos como unidades de consumo.

La numeración se debe realizar por medio de un GTIN -*global trade item number*-, EAN/UCC-13, UPC-A, EAN/UCC-8 utilizadas para identificar los artículos comerciales. Si son incorporados en una base de datos, se deben almacenar en un campo de 14 dígitos.

La elección de cada estructura de numeración depende de las características propias de cada artículo o producto y del alcance de las aplicaciones.

A continuación se presentan las simbologías que se utilizan en la codificación de las unidades de consumo:

1.2.8.1 DUN 14 -*despatch unit number*-

El código DUN-14 provee información sobre la cantidad y características sobre las unidades de consumo que están contenidas en el mismo.

Es utilizado también en la codificación de unidades de distribución, teniendo mayor aplicación en estas últimas.

Con mayor frecuencia codifica unidades de distribución estándar, está previsto en la caja (ver figura 4).

La información que se puede obtener con la aplicación de este código es la siguiente:

- Fechas de fabricación, vencimiento, etc.
- Identificación de la unidad de medida contenida en el empaque.
- Información para el seguimiento de mercancías.
- Identificación del lote de producción.
- Identificación especial del contenedor.
- Localización.

Figura 4. Estructura del código DUN-14



Fuente: EAN Guatemala

1.2.8.2 EAN 13

Es el sistema de codificación europeo que surge en 1977, representa el número de artículo indicado debajo del mismo, no contiene ninguna identificación del producto al que identifica. Esta información es obtenida ingresando a la base de datos con el código asignado a cada artículo. Este código es usado a nivel mundial con excepción de Estados Unidos y Canadá, ya que muchos usuarios aún no pueden acoplar números de identificación en sus archivos, pero se ha fijado en el 2005 como fecha de inicio de la aceptación mundial (ver figura 5).

Figura 5. Estructura del código EAN 13



Fuente: EAN Guatemala

1.2.8.3 EAN 8

Es la versión reducida del código EAN-13, se utiliza para los empaques pequeños que no tienen suficiente área de impresión para códigos con 13 dígitos. Los artículos se codifican de manera única por medio de una estructura de 8 dígitos. La codificación de los artículos es más limitada proporcionando una desventaja además de tener un costo de operación significativo (ver figura 6).

Figura 6. Estructura del código EAN 8



Fuente: EAN Guatemala

1.2.8.4 UPC-A

Es utilizado desde el año de 1972, este estándar debe ser adoptado por las empresas o entidades que realicen negocios con el sector económico de Estados Unidos y Canadá.

Cada artículo comercial se identifica con una estructura de 12 dígitos, conocida como UCC-12. Los dígitos del 1 y 12 se representan por barras de mayor longitud que el resto de las barras que corresponden a los demás dígitos, el ancho y ubicación de cada uno de ellos los hace diferentes (ver figura 7).

Figura 7. Estructura del código UPC-A



Fuente: EAN Guatemala

1.2.8.5 UPC-E

Este código se conoce como “cero suprimido” ya que elimina 4 ceros de la estructura. La utilización y manejo de este código depende del número asignado al productor y del número de productos.

Para determinar el código es necesario considerar las siguientes normas de supresión de ceros:

1. Si el número asignado al productor termina en 00, precedido por 0, 1 o 2; 1000 artículos podrán ser codificados con UPC-E.
2. Si el número del productor termina en 00 precedido por 3 al 9, 100 productos podrán codificarse.
3. Si el número del productor termina en 0; 10 números podrán asignarse.
4. Se podrán codificar 5 artículos si el número del productor no termina en cero.

El código estará formado por 7 dígitos aunque el scanner leerá 12, cada carácter tiene 2 barras y 2 espacios de anchos variables (ver figura 8).

Figura 8. Estructura del código UPC-E



Fuente: EAN Guatemala

1.2.9 Codificación de las unidades de distribución

Se le llama unidades de distribución a la agrupación de las unidades de consumo, con el objetivo de optimizar las operaciones y movimientos que intervienen en el manejo de un determinado artículo o grupo de artículos.

Esta característica de las unidades de distribución tiene como fin, el crear una relación estrecha entre comerciante y productor en la cadena de abastecimiento.

De igual manera crea una comunicación eficiente en la utilización de un mismo lenguaje manejando un mismo código de distribución, reduciendo los tiempos de despacho y recepción en los almacenes.

Las unidades de distribución se clasifican:

1. Según su contenido:
 - Unidades de distribución de contenido estándar: Están compuestas por un solo tipo de unidades o una combinación fija de artículos.

- Unidades de distribución no estandarizadas: No contienen un solo tipo de artículo, generalmente contienen un pedido variable y cada caja, tiene un contenido totalmente diferente.

2. Según el número de unidades contenidas:

- Unidades de distribución de contenido fijo: Contienen el mismo número de unidades.
- Unidades de distribución de contenido variable: Varían en el número de unidades que contienen o su valor depende del peso. Generalmente estos embalajes agrupan unidades de consumo de contenido variable.

1.2.9.1 ITF-14 -código entrelazado 2 de 5-

Es de longitud variable, está formado únicamente por números (2 de cada 5 barras son gruesas). Se utiliza principalmente en industrias y laboratorios.

Este método de codificación es el más utilizado ya que facilita su impresión en materiales corrugados.

El código se forma por una variable logística, esta se coloca al código de las unidades de consumo, tendrá un valor entre 1 y 8. Deberá ser asignada por el producto con acuerdo del distribuidor (ver figura 9).

Información que se puede Manejar en este sistema de codificación:

- Fechas de fabricación, vencimiento, etc.
- Identificación de la unidad de medida contenida en el empaque.
- Información para el seguimiento de mercancías.
- Identificación del lote de producción.

- Identificación especial del contenedor.
- Localización.
- Datos específicos.

Figura 9. Estructura código ITF-14



Fuente: EAN Guatemala

1.2.9.2 EAN/UCC 128 -uniform code council-

Este código permite obtener un control adecuado de la mercadería, desde que sale de producción hasta que llega a su punto final, todos los puntos medios de la cadena de abastecimiento tendrán acceso a la información por medio del código de barras, que esta identificando a la unidad de distribución o al empaque.

Es reconocido porque permite la identificación con una sola etiqueta el contenido de sus corrugados, pallets o estibas.

Tipo de información proporcionada por el código EAN/UCC 128:

- Identificación de la unidad de consumo.
- Número de serie de producción.
- Cantidades.
- Medidas comerciales.

- Número de lote.
- Información para el seguimiento de mercaderías.
- Fecha de fabricación.
- Fecha de vencimiento.

Los datos contenidos en el código pueden ser numéricos o alfanuméricos, y llegan a tener una longitud de 30 caracteres (ver figura 10).

Figura 10. Estructura código EAN/UCC 128



Fuente: EAN Guatemala

Donde:

| | |
|----------------------|---|
| (01) | Identificador de aplicación. |
| 1 | Variable logística, identifica el nivel de empaque. |
| 7401234567893 | Código asignado a la unidad de venta o consumo. |
| (11) | Identificador de aplicación. |
| 961101 | Información sobre el vencimiento del producto. |

1.2.9.3 CODABAR (bancos de sangre, bibliotecas)

Codabar aparece en 1971 y encuentra su mayor aplicación en los bancos de sangre, donde un medio de identificación y verificación automática eran indispensables. Es también utilizado en bibliotecas, en compañías de aerolíneas y en entregas de documentos (ver figura 11).

Figura 11. Estructura código CODABAR



Fuente: EAN Guatemala

1.2.9.4 Código 39 (Industrial, alfanumérico, 44 caracteres)

Código alfanumérico, de longitud variable. Se aplica en inventarios, activos fijos y etiquetas de identificación de productos. El único inconveniente de este código es que está limitado por la cantidad de caracteres por pulgada de código (ver figura 12).

Figura 12. Estructura código 39



Fuente: EAN Guatemala

1.2.9.5 Código 128 (Industrial, alfanumérico)

Código de alta densidad y de longitud variable (alfanumérico). Ideal para marcaje de envíos y control de almacén. Permite mayor cantidad de caracteres que el código 39, se adapta a las necesidades de la industria su uso mayor es en el control de personal (ver figura 13).

Figura 13. Estructura código 128



Fuente: EAN Guatemala

1.2.10 Etiqueta logística de identificación

Dentro de la cadena de suministros es importante el registro y seguimiento de la mercancía o cualquier artículo que se este comercializando, para esto es necesario la utilización de una etiqueta logística.

La etiqueta logística propuesta por EAN/UCC, provee un método para la captura de datos de la etiqueta individual de las unidades de transporte, este consiste en un número conformado por Identificadores de Aplicación. Este número permite identificar mundialmente artículos, servicios y localizaciones.

La información proporcionada por la etiqueta está en un formato estándar facilitando su interpretación utilizando simbología EAN/UCC 128.

Dentro de los beneficios que proporciona el uso de la etiqueta logística tenemos:

- Eficiente las operaciones de bodega y distribución en el control de inventarios.

- Identificación única para pallets estándar y no estándar.
- Crea un vínculo con el intercambio electrónico de datos en las transacciones de negocios.
- Es utilizada por proveedores, distribuidores y clientes en la cadena de suministros.
- Reduce los costos de etiquetado por medio del uso del estándar internacional.

1.2.10.1 Propósito

La utilización de la etiqueta logística, genera información que puede ser captada por cualquier persona en forma de código de barras, esto crea una ventaja sobre cualquier sistema de información.

Con ello se obtiene lo siguiente:

- Identifica la unidad individual, en forma única para realizar las operaciones administrativas, logísticas y seguimiento en forma eficiente.
- Esta identificación se realiza por medio de un número de artículo para sí misma o para lo que contenga, de forma sencilla y en un formato estándar.
- Proporciona mayor confiabilidad en la información del seguimiento hecho a la mercadería.
- Facilita las operaciones de TPM *-Total Product Management-* en almacenes.
- Eficiente la administración logística de bodegaje.

Toda unidad de artículo debe ser identificada con un número serial único, usando el SSCC -*Serial Shipping Container Code*-, también llamado placa de identificación

La información adicional a este número, puede ser proporcionada para propósitos de ubicación y rastreo de la mercadería.

Para el uso más efectivo del espacio disponible, se pueden realizar diferentes juegos de información, conectándolos en un solo símbolo, para proporcionar información completa utilizando el menor espacio posible.

El SSCC utiliza el número de compañía como base, es reprensado en un símbolo EAN/UCC 128, siempre precedido por el identificador de aplicación (00), a continuación se presenta una muestra de la estructura del código de barras de una etiqueta logística (ver tabla II).

Tabla II. Estructura código de barras de etiqueta logística.

| Atributos (Identificador de Aplicación) | Dígito de Extensión | Número de Prefijo | Número Seriado | Dígito de Chequeo |
|---|---------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 00 | 0 | 7402345 | 123456789 | 3 |
| 00 | 0 | 74023456 | 12345678 | 1 |
| 00 | 0 | 740234567 | 1234567 | 9 |
| 00 | 0 | 7402345678 | 123456 | 9 |

Fuente: EAN Guatemala

En la creación de la etiqueta logística se debe considerar lo siguiente:

- El identificador de aplicación (00) siempre es usado para identificar el SSCC y define la estructura de datos.
- El valor del dígito de extensión puede ser entre 0 y 9.
- La cantidad de caracteres del número serial puede ser de 6 y 9 dígitos de longitud, depende del número de asignación de compañía y debe ser asignado para cada empresa.

- El único elemento mandatorio de la etiqueta es el SSCC.
- La simbología del código de barras debe ser impresa con una magnificación de 50% de nitidez y con barras de 32 mm de altura como mínimo (ver figura 14).

Figura 14. Estructura código etiqueta logística

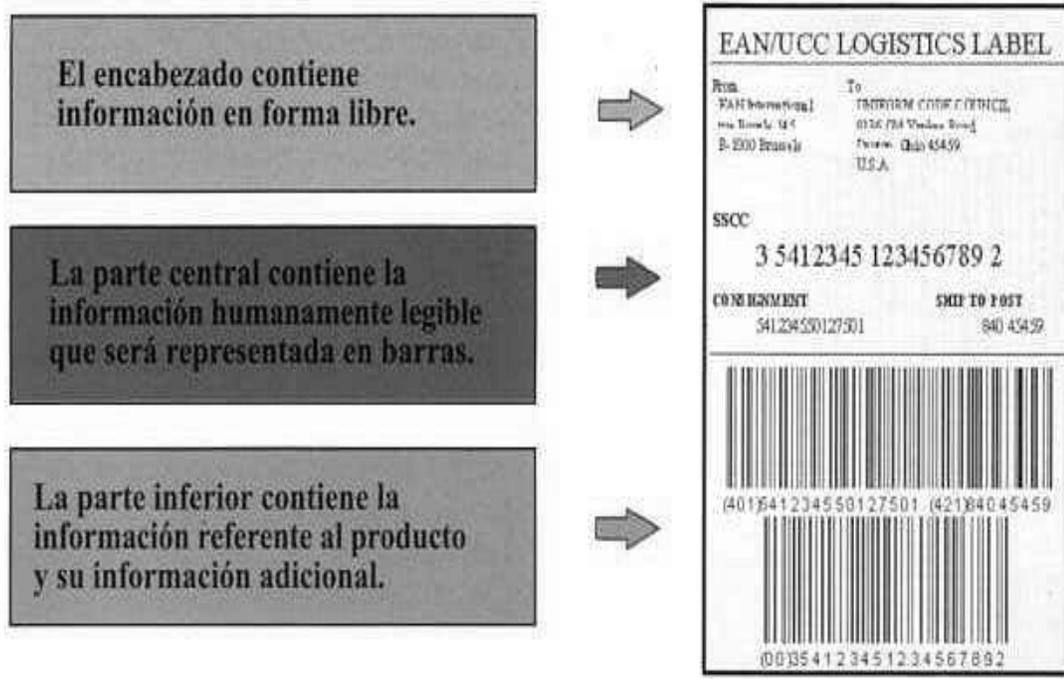


Fuente: EAN Guatemala

1.2.10.2 Tamaño

La etiqueta posee un tamaño estándar de 105 mm o 148 mm, la altura podrá ser variable de acuerdo a la información requerida por el usuario (ver figura 15).

Figura 15. Etiqueta logística



Fuente: EAN Guatemala

1.2.10.3 Ubicación

Para proporcionar una mejor identificación de los pallets y obtener mejor visibilidad de la etiqueta logística, es necesario colocar dicha etiqueta en los cuatro lados verticales del pallet. Si esta opción provoca problemas operativos, se debe colocar en los lados adyacentes, una en un lado corto y la otra del lado derecho.

Una etiqueta debe aparecer en cada lado del contenedor. Se deben considerar las siguientes recomendaciones para ubicación de la etiqueta:

- Para unidades superiores a 1000 mm, la etiqueta debe colocarse de manera que el código de barras no exceda los 800 mm y no baje de los 400 mm sobre la superficie en la cual se apoya el pallet.
- La etiqueta debe ser colocada hacia la base, de tal forma que el SSCC pueda proveer la identificación o información en cualquier símbolo EAN/UCC-13, EAN/UCC-128 o ITF-14.

1.2.11 Métodos de impresión

Los códigos de barras pueden ser impresos de varias maneras, la única variación de estos métodos es la superficie a imprimir, ya que algunos funcionan mejor en cada superficie.

Entre los métodos tenemos:

- **Litografía-offset:** Este método consiste en una imagen invertida que es entintada y transferida a un cilindro de goma.

El área de impresión acepta tintas con base en aceite y las de no impresión se humedecen en agua para rechazarlas. Su uso es común para superficies como cartulinas, papel y hojalata, a menudo es utilizado para impresos publicitarios, catálogos, etiquetas, cupones y empaques. El factor mínimo de magnificación recomendado para un código de barras es del 100%.

- **Flexografía:** Utiliza una plancha de goma o foto polímero que tiene la imagen grabada en relieve, esta imagen se transmite por medio de un cilindro, en el cual se envuelve el relieve.

Es de gran uso en superficies como papel, corrugado, celofán, polietileno, para impresos en materiales flexibles, bolsas de uso comercial, etiquetas, cajas plegadizas y corrugadas. Proporciona una alta velocidad de

impresión y el factor mínimo de magnificación para un código de barras es del 120%.

- **Huecograbado:** Este método utiliza un cilindro metálico con la imagen grabada en bajo relieve y llenada con tinta, la impresión se da por medio de un proceso de evaporación. Es utilizado para grandes volúmenes de impresiones, proporciona una alta calidad en el impreso, comúnmente en suplementos, revistas, empaques, laminados y plásticos. La desventaja de este método es la deformación de las orillas de las barras, su factor mínimo de magnificación recomendado es del 110%.
- **Serigrafía:** Utiliza un bastidor con una malla porosa, una regleta de goma pasa la tinta, dejando libres los orificios por donde se imprime y obstruye aquellos por donde no se imprime. La ventaja de este método es la de imprimir sobre cualquier superficie, como madera, vidrio, tela, calcomanías, plásticos y afiches. El factor mínimo de magnificación es del 120%.
- **Impresión térmica:** Este método de impresión se obtiene por medio de efecto del calor, el papel es tratado con un químico incoloro. Proporciona una alta calidad de impresión. Es utilizado en etiquetas autoadhesivas, el factor mínimo de magnificación es del 100%.
- **Transferencia térmica:** Consiste en colocar una cinta térmica en la cabeza de impresión y la superficie que se desea imprimir. La calidad de impresión es muy buena y resistente al ambiente de almacenaje. El factor de magnificación es del 100%.

1.2.12 Lectores

La función principal de estos elementos es la de leer la información contenida en las barras y en los espacios de los códigos de barras, luego de su lectura envía la información a un decodificador, por medio del decodificador es registrada a una terminal o computadora. Este proceso es realizado por la generación de una señal digital. Generalmente un sistema de lectura se compone de dos partes principales, una interfaz, llamada decodificador y un dispositivo de entrada. Existen tres maneras de leer códigos de barras:

- **Sistemas en línea:** Estos sistemas se conectan semi-permanente a una computadora, terminal, caja registradora u otro dispositivo. Su función consiste en cambiar la señal analógica que les envía el lector, transformándola como si se hubiera tecleado.
- **Sistemas fuera de línea:** Estos sistemas se consideran como una computadora portátil y un lector de barras, comúnmente llamados Terminales Portátiles de Datos.
- **Sistemas de radio frecuencia (RFD):** Estos sistemas son terminales portátiles con un transmisor y receptor de radiofrecuencia integrado en el equipo. Estas unidades poseen la capacidad de estar conectadas en línea a sistemas de cómputo manteniendo la libertad de movimiento y portabilidad, operando a cientos de metros.

Cualquier tipo de lector se puede conectar a cualquier sistema (en línea, fuera de línea y radio frecuencia).

Dentro de los tipos de lectores más utilizados para la lectura de los códigos de barras tenemos:

1. **Lápiz óptico o wand:** Este lector se utiliza deslizándolo haciendo contacto con las barras a lo ancho del código. Envía una señal digital de las barras y

espacios, esto se hace a una frecuencia igual a la velocidad con que se desliza el lápiz.

- Ventajas: Económico.
- Desventajas: Para su uso se necesita que el usuario posea práctica, es lento, depende de la calidad de impresión del código, requiere un decodificador de teclado.

2. Láser de pistola: La lectura se realiza por el barrido de una luz láser, genera una señal digital, esta es de mayor frecuencia que la señal del lápiz óptico, esta señal es conocida como HHLC *-Hand Held Laser Compatible-*.

- Ventajas: Las lecturas se realizan de manera sencilla y con mayor rapidez, puede leer a una distancia de 5 a 30 cm. (estándar), no puede requerir decodificador de teclado.
- Desventajas: Su costo es alto, tiene un bajo tiempo de durabilidad por sus componentes móviles, puede tener problemas para leer con demasiada luz ambiental.

3. Charge coupled device (CCD): El sistema de lectura lo realiza por medio de una fotografía del código de barras, esto se logra por medio de un arreglo de fotodiodos, la fotografía la traduce a una señal.

- Ventajas: Es rápido, su costo es bajo, su tiempo de durabilidad es alto, no requiere de decodificador de teclado.
- Desventajas: Requiere estar muy cerca del código (distancia entre 0 – 15 cm.), está limitado a la lectura de símbolos que sobrepasen el ancho de su ventana.

4. Láser omnidireccional: El sistema de lectura lo realiza por medio de un patrón de rayos láser, esto permite leer un símbolo de códigos de barras sin importar la orientación del mismo.

- Ventajas: Posee las ventajas del láser de pistola.
- Desventajas: Su costo es demasiado alto, su instalación es fija, por lo que los artículos etiquetados no deben ser voluminosos.

1.2.12.1 Interfaces de los lectores de códigos de barras

Las señales HHLC y Wand, requieren de interfaces para poder ser utilizadas en una computadora, a continuación se presentan los tipos de interfaces:

- **Decodificador de teclado:** Si el sistema de codificación necesita un decodificador de teclado, se utiliza un keyboard wedge, este se conecta a la entrada del teclado de la PC o terminal. Los diferentes tipos de wedges, pueden tener una o dos entradas para lectores de códigos de barras y/o lector de cinta magnética. Comúnmente se conectan a una PC, aunque hay modelos que se conectan a terminales tontas, para esto se debe utilizar el cable y configuración apropiadas para el decodificador.
- **RS – 232:** Para este tipo de interfaz, los lectores tienen integrado el decodificador que envía la información en forma serial a la computadora, en la computadora es instalado un TSR, que convierte la información a entrada de teclado.
- **Wand emulation:** La señal HHLC se convierte a una de menor frecuencia, esta interfaz es útil cuando el decodificador no permite utilizar la señal HHLC directamente, como es el caso de algunas terminales ASCII y portátiles.

2. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL CONTROL DE INVENTARIOS EN BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO

2.1. Bodega de producto terminado

El departamento de bodega de producto terminado pertenece al área de logística, de la gerencia de manufactura. En este departamento se realizan todas las operaciones correspondientes al manejo del producto terminado para la distribución y comercialización del mismo. Así mismo se tienen contempladas muchas actividades que se realizan para el manejo adecuado del producto terminado, entre ellas las buenas prácticas de manufactura y el TPM de sus siglas en inglés *-Total Product Management-*, las que garantizan las óptimas condiciones del almacenamiento y manejo del producto.

2.1.1. Estructura área de logística

La estructura del área de logística comprende los siguientes departamentos:

Departamento de bodega de producto terminado: El departamento de bodega de producto terminado realiza todas las actividades concernientes al manejo adecuado del producto para su comercialización y distribución. Protege y resguarda el producto embotellado en dicha planta, como también producto importado. La estructura de bodega está soportada por tres turnos de operación (ver tabla III).

Tabla III. Horarios de bodega

| Turno | HORARIO | |
|-------|---------------|---------------|
| | L – V | S |
| I | 06:30 - 14:00 | 06:30 – 11:00 |
| II | 14:00 - 20:30 | 14:00 – 20:30 |
| III | 20:30 - 01:45 | 20:30 – 01:45 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

La plantilla de dicho departamento es la siguiente:

- **Superintendente de bodega:** Administra los recursos humanos y materiales para la bodega de producto terminado, y los departamentos restantes del área de logística, responsable de ejecutar los planes de la gerencia de manufactura, planeación de las actividades diarias del área, evaluar el desempeño de los responsables de cada departamento, cumplir con los objetivos planteados para el área de logística.
- **Supervisor de bodega:** Encargado de ejecutar los planes estratégicos de la superintendencia de bodega, así mismo de coordinar las actividades, recursos humanos y materiales para la ejecución de las operaciones diarias. Suplir las necesidades del área de distribución y ventas.
- **Operador de montacarga:** Responsable de los movimientos de carga y descarga de producto terminado y envase. Encargado de realizar movimientos para el orden y control en bodega. Recurso necesario y de gran importancia para la ejecución de las operaciones de bodega. Marca el ritmo de las actividades en bodega.
- **Ayudante de bodega:** Por medio de este recurso humano se realizan todas las actividades de preparación de carga *–picking–*, responsable de las operaciones de aseguramiento del sistemas de sujeción de carga en camiones y equipos de fleteo, a este recurso se asignan actividades de orden y limpieza.
- **Disponible de bodega:** Personal encargado de suplir cualquier necesidad en bodega, puede sustituir a cualquier persona en los puestos operativos

antes mencionados (ayudante y operador de montacarga). En pocas palabras es un recurso emergente, es decir puede ser rotado en cualquier puesto dentro de bodega.

Departamento de expediciones (abastecimiento): El departamento de expediciones se encarga del abastecimiento de producto terminado a los centros distribuidores (CEDIS), mini bodegas y supermercados y/o tiendas de conveniencia. La plantilla de dicho departamento es la siguiente:

- **Coordinador de expediciones:** Responsable del análisis y coordinación de los envíos de producto terminado y retornos de envase, de y hacia los centros distribuidores. Encargado de la administración de los recursos humanos y materiales para una adecuada distribución. Ejecuta los planes de abastecimiento según la proyección de ventas.
- **Piloto de equipo de arrastre:** Encargado de trasladar el producto y envase de y hacia los CEDIS, es responsable de la carga que traslada y de realizar los viajes que sean necesarios según los planes de la coordinación de expediciones. Debe mantener el equipo de arrastre (cabezal y plataforma) en buen estado, velando por el cumplimiento del mantenimiento y servicios de la unidad.

2.1.2. *Lay out* de bodega de producto terminado

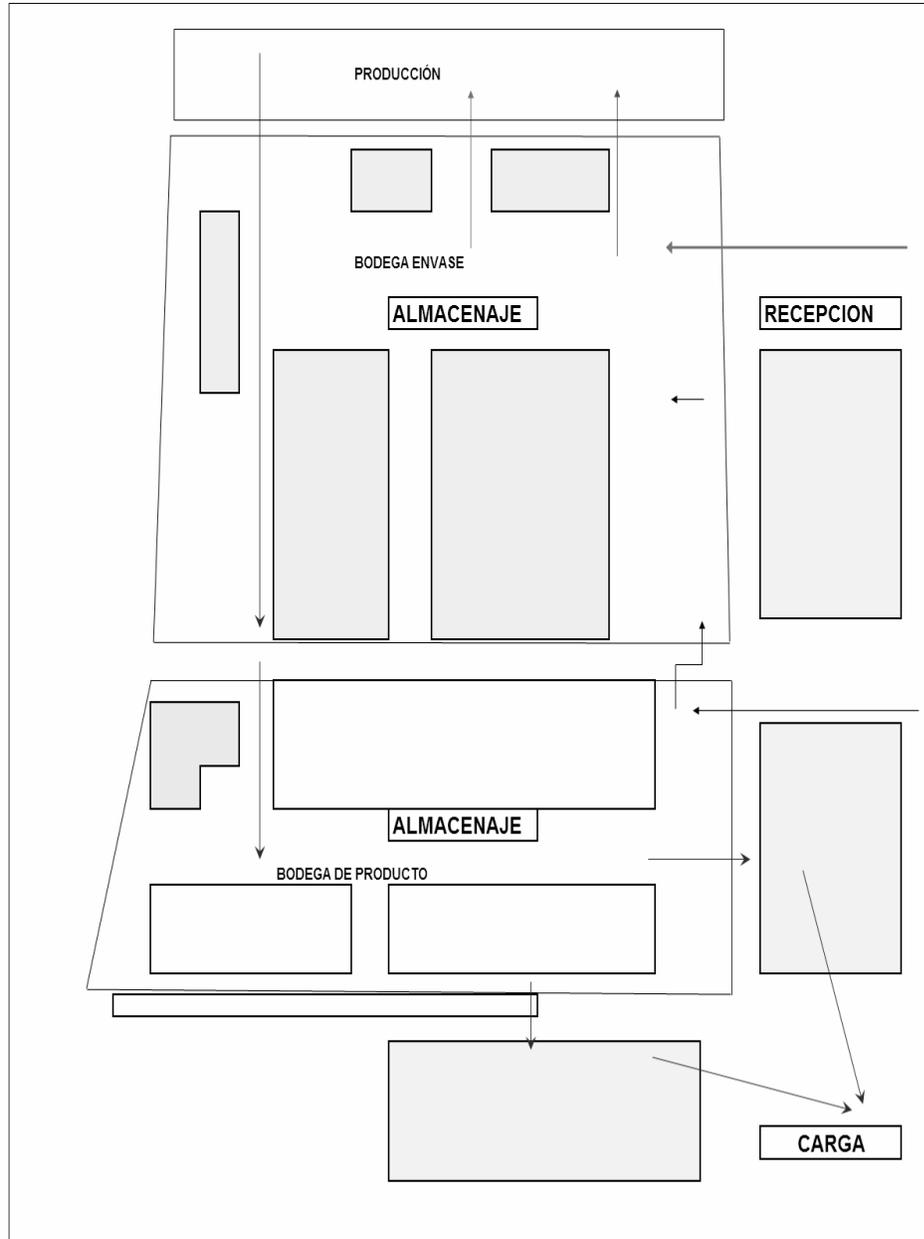
Bodega está conformada por tres áreas importantes dentro de la operación (ver figura 16), estas áreas son:

- **Recepción:** El área está diseñada de tal manera que el flujo de los ingresos de producto es rápido, esta libre de toda congestión con el fin de evitar demoras.
- **Almacén:** El área de almacenamiento no está diseñada para cumplir con la demanda del producto, es decir, actualmente la capacidad de

almacenamiento es muy escasa. Se contemplaron principios básicos de almacenaje, como colocar los productos de alta rotación más cerca del área de carga, pero no tienen definido un *lay out* de acuerdo a la demanda de los productos, esta debe asignar más espacio para los productos con mayor demanda y debe definirlos para que las personas sepan donde ubicarlo para el almacenaje y para la preparación de la carga.

- Carga: Esta área se encuentra ubicada en las afueras de bodega, posee una dimensión adecuada para realizar las maniobras necesarias en el proceso de carga de las unidades de distribución, pero no está techada, esto dificulta la operación en invierno, ya que se deben hacer espacios o corrimientos de los bloques de producto para mover el área de carga hacia la parte de adentro de bodega, para evitar paros de la operación por lluvias e inclemencias del tiempo.

Figura 16. Lay out de BPT



2.2. Control de inventarios

El departamento de control de inventarios es el encargado de coordinar todas las actividades para la administración y control de los inventarios, responsables de la realización de los inventarios físicos de producto, envase y cajilla. El registro de las operaciones diarias en el sistema de inventarios y el seguimiento a todos los movimientos que suceden dentro de bodega, son parte de las funciones que realiza dicho departamento. Un indicador muy importante para la organización, es la conciliación diaria de inventario que muestra las diferencias en inventarios, por medio de ella se determinan las áreas de oportunidad para el control de los inventarios.

2.2.1 Estructura departamento de control de inventarios

Para realizar las actividades diarias en el control y manejo de los productos, el departamento de control de inventarios cuenta con la siguiente plantilla:

- **Coordinador de inventarios:** Administra los inventarios de envase, cajilla y producto terminado, encargado de la ejecución de los planes de la superintendencia de logística, responsable del control y reducción de fluctuaciones, planifica y organiza los inventarios físicos de producto, envase y cajilla, que es información vital para las áreas de planificación, comercialización y manufactura. Genera información importante para la gerencia de manufactura (indicadores de avance).
- **Auxiliar de inventarios:** Da seguimiento a toda la documentación de la operatoria de bodega de producto terminado, responsable del ingreso y registro de la documentación para actualizar dichos movimientos en el sistema operativo de inventarios, genera los cuadros de producto, envase y

cajilla, que son indicadores básicos y precisos para el control de las diferencias y la correcta administración de los inventarios. Realiza diferentes comparaciones para dar seguimiento a los movimientos de los productos.

- **Digitador de información:** Personal encargado del registro del producto cargado a los camiones de distribución, posteriormente genera la documentación de salida y se encarga del proceso de facturación, estos son elementos necesarios para el control de los inventarios. Básicamente realiza los movimientos de salidas de productos que se convertirán en ventas o devoluciones, proceso que luego pasará al departamento de liquidaciones.

Actualmente los horarios de trabajo en el departamento de control de inventarios están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla IV. Horarios departamento control de inventarios

| PUESTO | Turno | HORARIO | |
|--------------------------|----------|---------------|---------------|
| | | L - V | S |
| Auxiliar de inventarios | Diurno | 08:00 - 16:00 | 08:00 - 12:00 |
| Digitador de información | Diurno | 05:00 - 13:00 | 05:00 - 09:00 |
| Digitador de información | Mixto | 14:00 - 21:00 | 10:00 - 17:00 |
| Digitador de información | Nocturno | 20:00 - 02:00 | 18:00 - 00:00 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

Los auxiliares de inventarios están distribuidos en el mismo horario de trabajo, cada persona tiene asignadas tareas diferentes, es decir, una persona se encarga de los movimientos del envase y cajilla, y la otra persona se encarga de los movimientos de producto. El registro y operación de los movimientos ocurridos en bodega, se actualizan en el sistema, el día siguiente, es decir, hay un desplazamiento de un día. Por tal razón el proceso de la generación de conciliación de inventarios no es un proceso en línea.

2.2.2 Definición de *sku*'s

SKU de sus siglas en ingles ,*Stock Keeping Unit*, es la unidad mínima almacenable de un producto o artículo, es decir, toda planta productora tiene familias de productos, clasificados según sus características físicas, empaques o de los componentes que conforman cada producto, por ejemplo:

Una embotelladora de refrescos cuenta con muchas familias de productos, divididas por sus contenido neto, es decir familia de 12 Oz, familia de 1 litro, familia de 20 Oz, cada familia cuenta con unidades de sabor, naranja, cola, uva, limón etc. La unidad mínima de almacenaje de cada familia es; una botella de 12 Oz. una botella de 1 litro y una botella de 20 Oz.

Esta división es importante para obtener información con cierto grado de detalle, que permitirá tener parámetros de control amplios para los programas de planeación, reorden de productos y materiales.

2.2.3 *Sku*'s en control de inventarios

Bodega de producto terminado controla 12 familias de productos, cada una de ellas se divide por los sabores tradicionales que son comercializados por la organización. Esto hace un total de 38 *sku*'s en control de inventarios.

La siguiente tabla muestra la familia de productos y el total de *sku*'s que actualmente se controlan en bodega (ver tabla V).

Tabla V. Sku´s en control de inventarios

| FAMILIA | SKU'S |
|----------------|-----------------|
| 12 ONZAS | Cola |
| | F. Naranja |
| | F. Uva |
| | F. Fresa |
| | F. Piña |
| | Toronja |
| | Limon |
| | Agua Mineral |
| | Cola Light |
| | |
| 1 LITRO | Cola |
| | F. Naranja |
| 6.5 ONZAS | Coca Cola |
| 2 LT PET | Cola |
| | Agua Mineral |
| | Cola Light |
| 2 LT RET. | Cola |
| 2 LT 4 PACK | Cola |
| | F. Naranja |
| | Toronja |
| | Limon |
| 20 ONZAS | Cola |
| | F. Naranja |
| | Toronja |
| | Limon |
| | Agua Mineral |
| | F. Piña |
| | Cola Light |
| 2.5 LT | Cola |
| AGUA PURA | Agua Pura |
| POWERADE | Naranja / Mand. |
| | Frutas |
| | Alpina |
| LATA | Cola |
| | Cola Light |
| | Naranja |
| | Limon |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

2.2.4 Almacenamiento

El almacenamiento de producto terminado debe cumplir con especificaciones que son necesarias para preservar el producto en óptimas condiciones y evitar daños al empaque, vencimientos y/o accidentes por estibas incorrectas.

A continuación se presentan las especificaciones de almacenamiento:

- El producto terminado debe almacenarse en las zonas asignadas, en caso de falta de espacio, debe asignarse una ubicación en otra área para almacenamiento, siempre y cuando este producto sea de alta rotación.
- Todo producto terminado debe almacenarse en un lugar fresco, preferiblemente que se encuentre en un rango de temperatura entre 10 y 20 °C, evitando la exposición a la radiación solar.
- El producto debe almacenarse en filas, estas deben ser de un solo producto y de una sola presentación.
- La estiba de los productos embotellados debe ser de una altura máxima de 3 tarimas, de manera escalonada, para hacer más estable la estiba.
- Por razones de seguridad, las tarimas con producto deben transportarse desde las líneas de producción y hacia la zona de carga de una en una.
- A las filas de almacenamiento solamente se llevarán tarimas que tengan la cantidad de estándar de cajas de acuerdo al tipo de producto a almacenar.
- Cada tarima en la bodega de producto sensible, debe rotularse para efectos de rotación, indicando tipo de producto y fecha de vencimiento.
- El producto *bag in box* debe almacenarse en tarimas con 4 camas, y estas a su vez deben almacenarse en los respectivos racks de almacenamiento dentro de bodega.
- Cada tarima con producto *bag in box* debe estar rotulada indicando el producto y fecha de vencimiento del mismo.

- En el caso del producto enlatado, se debe estibar cada tarima con 13 camas de altura y no más de 2 tarimas de alto.
- Para los productos que utilicen charola de cartón, se debe realizar una revisión para que no haya ninguna charola humada y con esto contaminar el resto de las charolas de la tarima y evitar derrumbes causados por la humedad.

A continuación se presenta la tabla de especificaciones de camas y cajas por tarima de producto terminado para el almacenamiento.

Tabla VI. Especificaciones de almacenamiento

| Presentación | No. de cajas por tarima | No. de camas por tarima | No. de cajas por cama | No. de unidades por caja | Estibado (Altura por fila) |
|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Producto 6.5 onzas Vidrio | 42 | 7 | 6 | 24 | 3 tarimas |
| Producto 12 onzas Vidrio | 30 | 5 | 6 | 24 | 3 tarimas |
| Producto 0.5 litros Vidrio Cajilla alta | 30 | 4 | 6 | 24 | 3 tarimas |
| Producto 0.5 litros Vidrio Cajilla baja | 30 | 4 | 6 | 24 | 3 tarimas |
| Producto 1 litro Vidrio | 30 | 5 | 6 | 12 | 3 tarimas |
| Producto 600 ml (Termoencogible) | 84 | 6 | 14 | 12 | Racks |
| Producto Hi-C | 140 | 7 | 20 | 12 | Racks |
| Producto en lata 12 onzas | 104 | 13 | 8 | 24 | 2 tarimas |
| Producto Powerade 20 onzas caja de cartón | 100 | 5 | 20 | 12 | Racks |
| Producto 2 litros PET (Carton) | 40 | 4 | 10 | 6 | Racks |
| Producto 2 litros PET (4 Pack) | 64 | 4 | 16 | 4 | Racks |
| Producto 2 litros PET (Termoencogible) | 52 | 4 | 13 | 6 | Racks |
| Producto 2 litro Retornable | 30 | 5 | 6 | 8 | 3 tarimas |
| Producto 2.5 litros PET | 40 | 4 | 10 | 6 | Racks |
| Producto Agua pura 600 ml (12 unidades) | 80 | 5 | 16 | 12 | Racks |
| Producto Bag in Box 5 galones | 24 | 4 | 6 | --- | Racks |
| Producto Bag in Box 2.5 galones | 24 | 4 | 6 | --- | Racks |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

2.2.5 Recepciones de producto

Las recepciones de producto terminado son administradas y controladas por bodega, en este proceso intervienen muchos controles para la protección del control de inventarios, en cada uno de ellos se realiza un proceso de chequeo o verificación de la carga y cantidad de cajas de producto que ingresarán a bodega, esto se realiza con el fin de evitar faltantes y garantizar el buen estado del producto que ingresará al sistema de manejo dentro de bodega.

Existen tres procesos diferentes de ingreso a bodega, ellos son:

- Recepciones de producción
- Recepciones de importaciones
- Recepciones de producto reprocesado

2.2.5.1 Recepciones de producción

Las recepciones de producción, como su nombre lo indica son todos los ingresos que se dan a bodega por concepto del proceso productivo o manufactura.

Para las recepciones de este producto se utilizan viñetas de papel, que son colocadas en cada tarima de producto terminado que es trasladada desde las líneas de producción hasta bodega de producto terminado, A continuación se presenta la distribución de color para las viñetas en las diferentes líneas de producción (ver tabla VII).

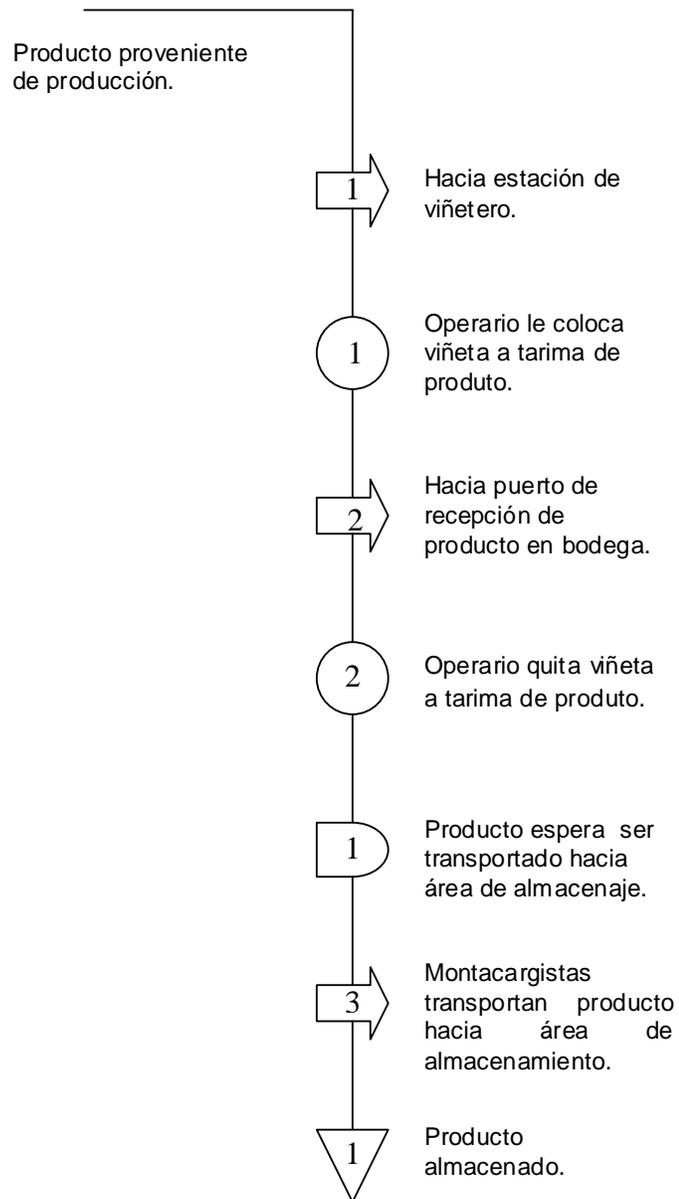
Tabla VII. Color de viñeta por línea de producción

| Color de Viñeta | Línea |
|------------------------|--------------|
| Verde claro | Línea 1 |
| Rosado | Línea 2 |
| Amarillo | Línea 3 |
| Celeste | Línea 4 |

Luego de cada corrida de producción se realiza un cuadro de producción, que consiste en un documento que tiene el balance de la cantidad de envase en cajas entregadas para la producción y la cantidad de cajas entregadas a bodega como producto terminado. El documento de cuadro de producción es el autorizado para realizar los registros y actualizaciones de inventarios por los auxiliares del departamento de control de inventarios. El formato de cuadro de producción es el siguiente (ver figura 17).

Figura 18. Diagrama de flujo recepción de PT proceso de producción

| | | | |
|--|----------------------|---------------|-------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Recepción de PT proceso de Producción | | | |
| Metodo: | Actual | Hoja: | 1/2 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Líneas de producción | Finaliza en : | Almacenamiento PT |



| | | | |
|--|----------------------|---------------|-------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Recepción de PT proceso de Producción | | | |
| Metodo: | Actual | Hoja: | 2/2 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Líneas de producción | Finaliza en : | Almacenamiento PT |

Resumen

| Descripción | Simbolo | No. |
|-------------|---|-----|
| Transporte |  | 3 |
| Operación |  | 2 |
| Almacenaje |  | 1 |
| Espera |  | 1 |
| TOTAL | | 7 |

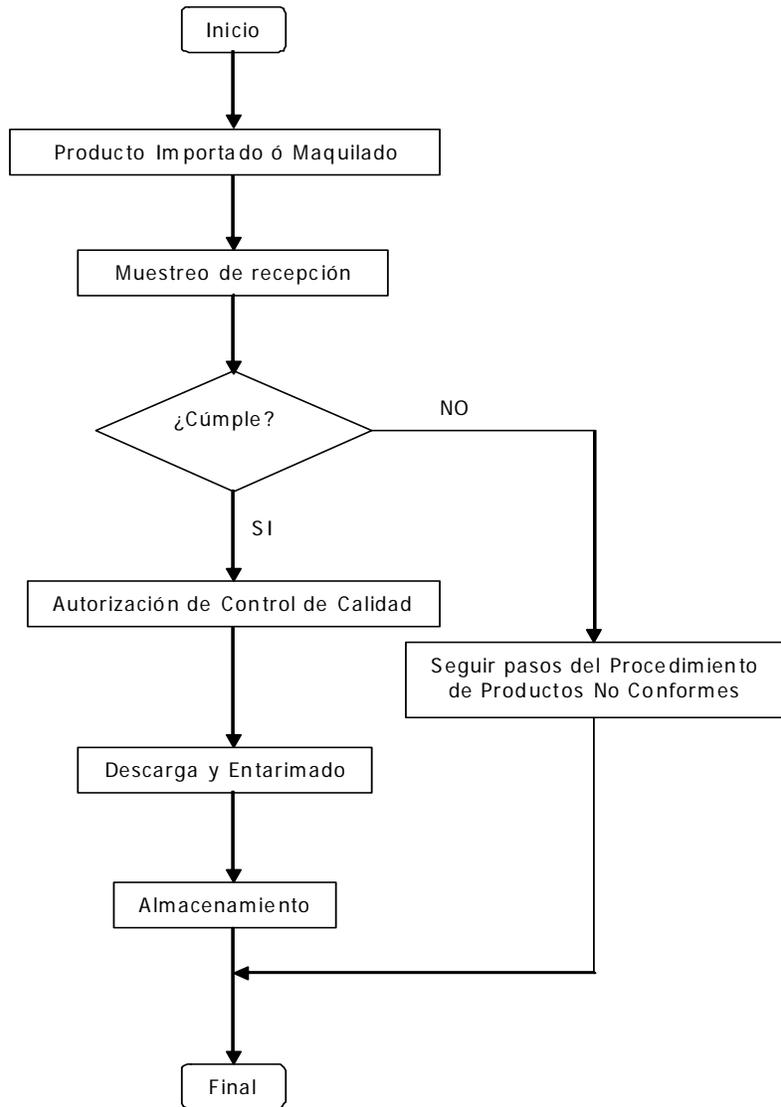
2.2.5.2 Recepciones de importaciones

Las recepciones de importaciones, son todas las compras de productos que son producidos o maquilados en otras compañías, como en todo proceso de recepción de PT o materias primas, es necesario realizar un muestreo para determinar las condiciones del PT.

El diagrama de flujo para este proceso es el siguiente (ver figura 19).

Figura 19. Diagrama de flujo recepciones de importaciones

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Recepciones de Importaciones | | | |
| Metodo: | Actual | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Producto importado | Finaliza en : | Almacenamiento PT |



Para realizar el ingreso a bodega de los productos maquilados o importados, se cuenta con un control indispensable para la verificación de las cantidades recibidas, que luego formarán parte en el control de inventarios, esta boleta es la llamada boleta de autorización de descarga, cuenta con información del producto, como: lugar de procedencia, presentación, sabor, hora de ingreso y número de factura o envío. Esta boleta es proporcionada en el ingreso a la planta por el departamento de controles y es entregada al piloto del transporte. El formato de la boleta de autorización de descarga es el siguiente (ver figura 20).

Figura 20. Boleta de autorización de descarga

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--------------|---------|------|--------|-----------------|--------------|--|--|-------------------------|-------------------|--|--|
|  EMBOCEN S.A. | AUTORIZACIÓN DE DESCARGA | No. | | | | | | | | | | | | |
| | | Fecha: | | | | | | | | | | | | |
| | | Hora: | | | | | | | | | | | | |
| PROCEDENCIA: _____ _____ | | No. INGRESO _____ A BPT: _____ | | | | | | | | | | | | |
| DOCUMENTO QUE PRESENTA: | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO: | <table border="1"> <tr> <td>Fact.</td> <td>Transf.</td> <td>Env.</td> <td>Trasl.</td> </tr> </table> | | Fact. | Transf. | Env. | Trasl. | | | | | | | | |
| Fact. | Transf. | | Env. | Trasl. | | | | | | | | | | |
| OTROS: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| No. _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| CARGA: _____ _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRMA: _____ SELLO: _____ | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">NOMENCLATURA</td> </tr> <tr> <td>Fact. = Factura</td> <td>Env. = Envío</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Transf. = Transferencia</td> <td>Trasl. = Traslado</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> | | | NOMENCLATURA | | | | Fact. = Factura | Env. = Envío | | | Transf. = Transferencia | Trasl. = Traslado | | |
| NOMENCLATURA | | | | | | | | | | | | | | |
| Fact. = Factura | Env. = Envío | | | | | | | | | | | | | |
| Transf. = Transferencia | Trasl. = Traslado | | | | | | | | | | | | | |

El procedimiento de documentación para las recepciones de PT maquilado o importado es el siguiente:

1. El piloto deberá entregar toda la documentación de carga a la persona de Controles en el ingreso a la planta.
2. La persona de controles realizará la boleta de autorización de descarga y entregará copia original al piloto.

3. El piloto deberá entregar la boleta a la persona encargada de chequear en bodega.
4. El encargado de las recepciones de importados sellará y firmará la boleta de autorización de descarga anotando la cantidad exacta de la carga.
5. El piloto entregará a la persona de controles la boleta de descarga y realizará ingreso de bodega.
6. El departamento de controles trasladará la documentación de los ingresos a control de inventarios.

La boleta de ingreso es recibida por el departamento de control de inventarios, esta boleta es el único documento autorizado para realizar el registro de la recepción de PT maquilado o importado. El formato de la boleta de ingreso a bodega es el siguiente (ver figura 21).

2.2.5.3 Recepciones producto reprocesado

El producto que es devuelto por las rutas de distribución es registrado al sistema por medio de la liquidación de venta, en este proceso se realiza un chequeo de la cantidad de producto devuelto, este proceso es ingresado al sistema de control de inventarios en automático por medio de una interfaz de inventarios, ya que el proceso de liquidación se realiza en un sistema completamente diferente al sistema donde se controlan y administran los inventarios.

La devolución de producto por parte de las rutas de venta es reprocesado por las siguientes razones:

- Empaque dañado
- Etiqueta dañada

Estas son las únicas razones por las que un PT puede ser reprocesado, si el envase o tapa del producto es dañado este se considerará como merma y se desechará.

Este producto es verificado y clasificado para mejor manejo y control.

La verificación consiste en determinar si el producto es apto para ingresar nuevamente al proceso de distribución, de lo contrario se desechará, el clasificado consiste en colocar el producto en cada presentación correspondiente, esto es necesario para el control de inventarios, luego se realiza una boleta de entrega a bodega que servirá como parámetro de control. Este producto ya no será registrado al sistema porque fue actualizado por medio de la interfaz de inventarios.

A continuación se presenta los pasos para dicho procedimiento:

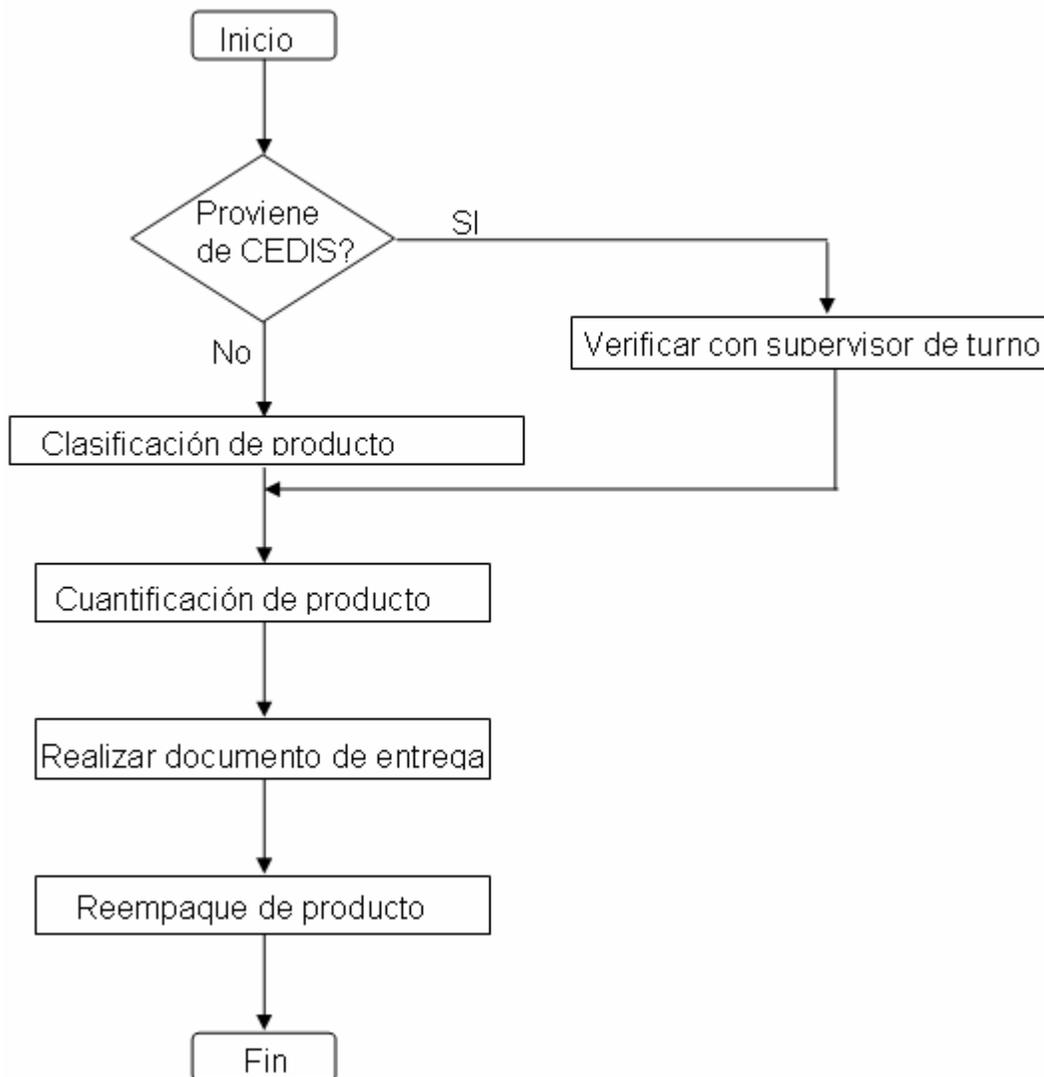
- El producto es trasladado al área de reproceso.
- Se verifica y clasifica el producto para reempaque y merma.
- Se reprocesa el producto apto para bodega.

- Se cuenta físicamente el producto.
- Se llena formato de entrega a bodega o merma según sea el caso.

Este procedimiento se refleja en el siguiente diagrama de flujo (ver figura 22).

Figura 22. Diagrama de flujo reproceso de PT

| | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Reproceso de PT | | | |
| Metodo: | Actual | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Proveniente de CEDIS | Finaliza en : | Reempaque de PT |



2.2.6 Salidas de producto

En la operación de bodega se generan salidas de producto, estas ocurren por dos motivos, salidas de despacho que se transformarán en ventas y mermas provocadas por los procesos realizados en bodega.

2.2.6.1 Salidas despacho

Las salidas de producto por medio de un despacho pueden ser de dos maneras, la primera es por parte de rutas de venta y la segunda, que es por medio del traslado de producto a centros distribuidores. Es necesario garantizar el control en los productos cargados a cada unidad de distribución.

Para cada despacho se realiza un documento llamado salida o resumen de carga, este documento contiene todos los productos cargados por BPT, es generado a través del sistema BASIS, para rutas de venta y para los traslados de producto a CEDIS, es utilizado el sistema SAP.

Cada producto es descargado del sistema en automático por la generación del documento, por tal razón se debe garantizar este proceso y el proceso de carga de los productos para cada unidad de distribución.

Este proceso es punto clave para el control de los inventarios, porque de no tener parámetros de control y puntos de verificación puede convertirse en un proceso donde ocurran fluctuaciones de los inventarios.

El formato de salida para cada proceso es el siguiente (ver figura 23 y 24).

Figura 23. Formato resumen de carga rutas de ventas.

| EMBOTELLADORA CENTRAL, S.A. | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|---------------|------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------|---------------|
| AGENCIA: 72 AG. CENTRAL | | | | RESUMEN DE SALIDAS | | | FECHA: 20/08/04 | | | |
| USUARIO: LH | | | | RUTA 433 DEL DIA 20/08/04 | | | HORA: | | | |
| VENDEDOR: 2160 Luis Ramirez | | | | | | CAMION: 88 | | | | |
| INICIAL | RECARGA | DESCRIPCION | COD. | Impl. | TOTAL CAJAS | DEJA EN DEVOL. RECARGA | FINAL | CAJAS VEND. | PRECIO | VENTA NETA |
| (A) | (B) | | | | C = A + B | (D) | (F) | G = C - D - F | (H) | G X H |
| 30 | 34 | C-C 6.5 OZ | 10 | 210 | 64 | | | | 36.00 | |
| 6 | 4 | NARA 6.5 OZ | 62 | 202 | 10 | | | | 36.00 | |
| 6 | 4 | SPRT 6.5 OZ | 8 | 228 | 10 | | | | 36.00 | |
| 42.00 | 42.00 | *SUBTOTAL* | | | 84.00 | | | | | |
| 60 | 60 | C-C 12 OZ | 11 | 201 | 120 | | | | 51.00 | |
| 10 | 10 | NARAN 12 OZ | 13 | 212 | 20 | | | | 51.00 | |
| 5 | 5 | UVA 12 OZ | 14 | 212 | 10 | | | | 51.00 | |
| 5 | 5 | FRESA 12 OZ | 712 | 212 | 10 | | | | 51.00 | |
| 4 | 5 | PIÑA 12 OZ | 154 | 212 | 9 | | | | 51.00 | |
| 5 | 6 | LIFT 12 OZ | 19 | 214 | 11 | | | | 51.00 | |
| 5 | 6 | SPRIT 12 OZ | 20 | 215 | 11 | | | | 51.00 | |
| 8 | 5 | SH - LA 12 OZ | 80 | 229 | 13 | | | | 51.00 | |
| | | CCLIGHT 12 OZ | 576 | 236 | 0 | | | | 51.00 | |
| 102.00 | 102.00 | *SUBTOTAL* | | | 204.00 | | | | | |
| 10 | 9 | C-C LATA | 95 | | 19 | | | | 60.00 | |
| 1 | 4 | C-C L LATA | 830 | | 5 | | | | 60.00 | |
| 1 | 1 | NARAN LATA | 97 | | 2 | | | | 60.00 | |
| 1 | 1 | SPRIT LATA | 94 | | 2 | | | | 60.00 | |
| 13.00 | 15.00 | *SUBTOTAL* | | | 28.00 | | | | | |
| 20 | 4 | C-C 1/2 VD | 31 | 204 | 24 | | | | 60.00 | |
| 4 | | NAR 1/2 VD | 33 | 205 | 4 | | | | 60.00 | |
| 24.00 | 4.00 | *SUBTOTAL* | | | 28 | | | | | |
| 4 | 5 | 12 CCLI 600 | 657 | | 9 | | | | 36.00 | |
| | | 12 SPRIT 600 | 674 | | 0 | | | | 36.00 | |
| 70 | 70 | 12 CC 600 | 848 | | 140 | | | | 36.00 | |
| 20 | 25 | 12 NARAN 600 | 673 | | 45 | | | | 36.00 | |
| | | 12 LIFT 600 | 533 | | 0 | | | | 36.00 | |
| 4 | 5 | 12 F. PÑA 600 | 797 | | 9 | | | | 36.00 | |
| 4 | 5 | 12 SHANG 600 | 387 | | 9 | | | | 36.00 | |
| 102.00 | 110.00 | *SUBTOTAL* | | | 212.00 | | | | | |

Figura 24. Formato resumen de carga traslado producto a CEDIS.

| Pos. | Material | Descripción | Cantidad | UM | Ubicación |
|------|----------|----------------------------------|----------|-------|-----------|
| 0001 | 11 | COCA-COLA 12 OZ VR | 630 | CJ | |
| 0003 | 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 630 | CJ 02 | |
| 0005 | 300 | CAJA PLASTICA 24 CAVIDADES | 630 | CJ 05 | |
| 0007 | 14 | FANTA UVA 12 OZ | 42 | CJ | |
| 0009 | 612 | ENVASE VIDRIO FANTA 12 ONZAS | 42 | CJ 02 | |
| 0011 | 300 | CAJA PLASTICA 24 CAVIDADES | 42 | CJ 05 | |
| 0013 | 848 | COCA COLA 600 ML PET 12 UN TERMO | 672 | CJ | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Embotelladora Central, S.A. Fecha de Cont.: 13.07.2005 Fecha de Entr.: 13.07.2005 Centro Origen: 3072 Almacen:0104 Descripción: CD CIUDAD GUATEMALA | | No. De Doc. Material Pendiente Fecha: 13.07.2005 Centro Destino: 3074 Almacen: Descripción: CD Chiquimullilla Vale de Material: 4500336631 Texto Cabecera: Jorge Morales | |
|--|--|--|--|

Recibido conforme

| | | | |
|---------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Tipo de Mov.: | 351 TR A stock tránsito | Emitido Por: | GULGUERRA |
|---------------|-------------------------|--------------|-----------|

DOCUMENTO NO VALIDO COMO FACTURA

Página:1 de 1

El proceso de registro de las cargas de bodega es verificado por el personal de control de inventarios para la correcta ejecución de las descarga de los productos del sistema de inventarios.

Actualmente es un proceso donde la verificación es visual, la realiza una persona y al final del proceso de carga. La garantía de la correcta verificación depende de muchos factores como, iluminación del área, acomodo de los productos, espacio dentro del camión, correcta estiba de la carga y por supuesto del estado emocional y de salud del recurso humano.

A continuación se presenta el flujograma para ambos procesos (ver figura 25 y 26).

Figura 25. Diagrama de flujo proceso de carga para rutas de venta

| | |
|---|-----------------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | |
| proceso de carga para rutas de venta | |
| Metodo: Actual | Hoja: 1/1 |
| Analista: Erick Rosales | Versión: 1 |
| Inicia en : Elaboración de pedido | Finaliza en : Salida a ruta |

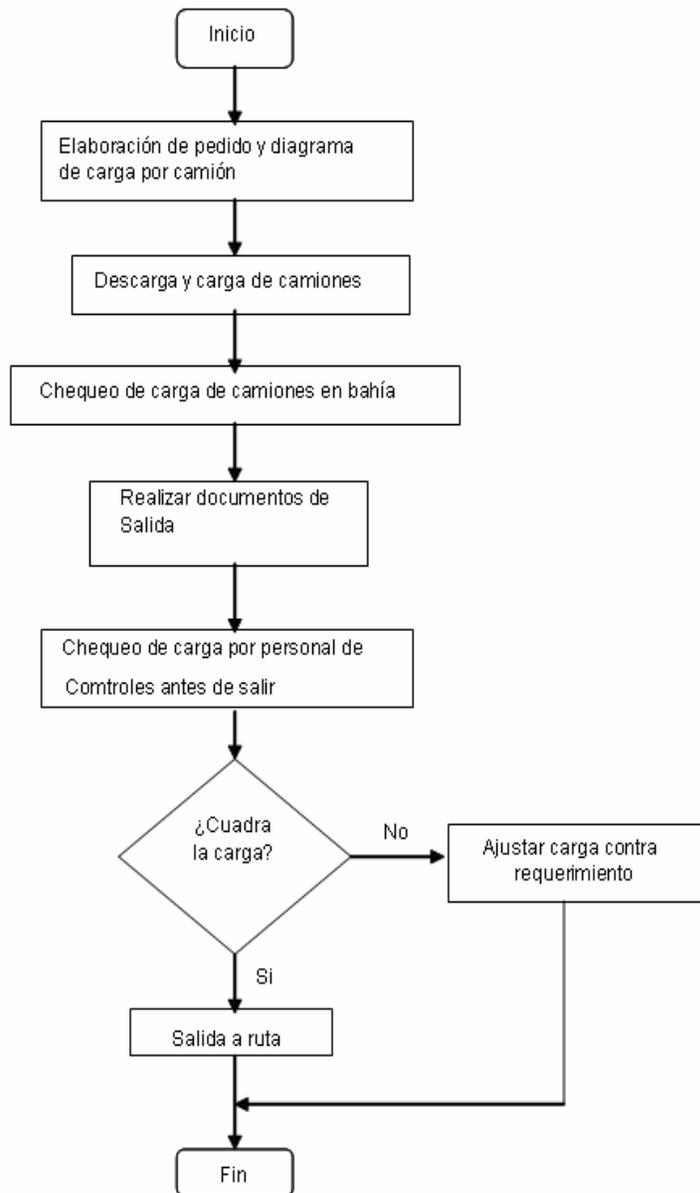
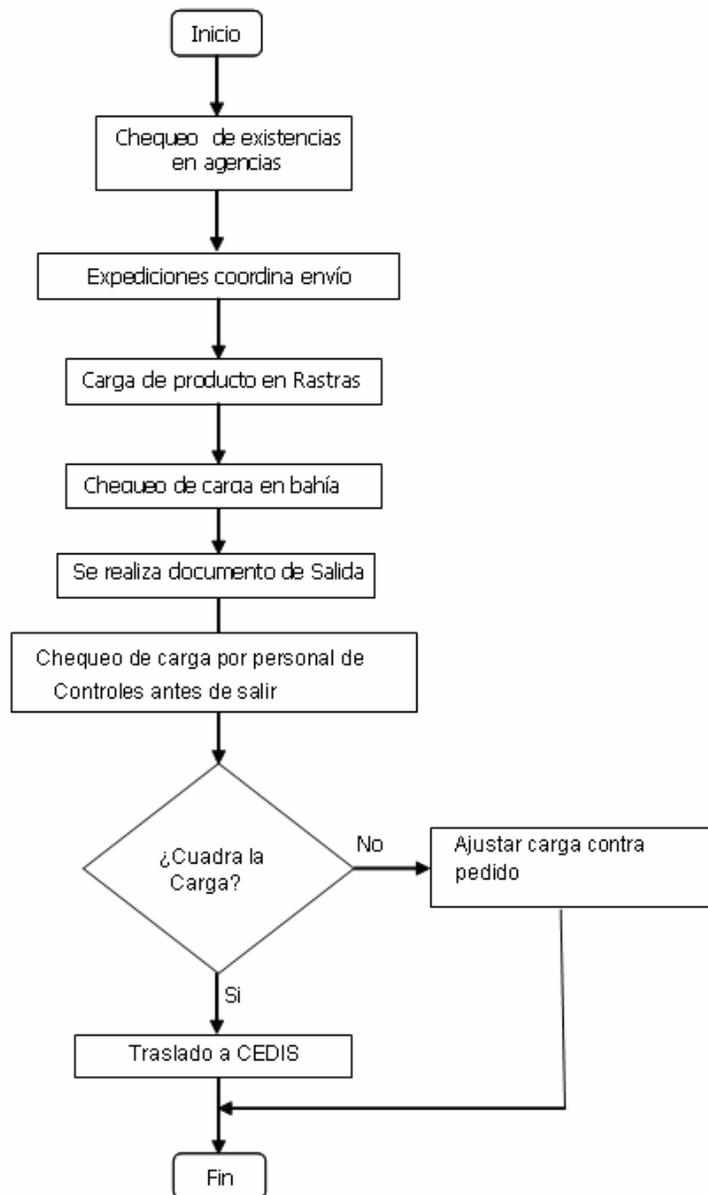


Figura 26. Diagrama de flujo proceso de carga para centros distribuidores

| | | | |
|---|-------------------------|---------------|------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Proceso de carga para centros distribuidores | | | |
| Metodo: | Actual | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Existencias en agencias | Finaliza en : | Traslado a CEDIS |



2.2.6.2 Salida mermas de producto

Las salidas de mermas de productos ocurren por los diferentes procesos generados en BPT, estas pueden ser roturas y derrames provocados por la manipulación de los productos.

El procedimiento para dar salida a estas mermas inicia por medio de la generación de un documento de salida de bodega, este documento cuenta con la descripción del producto y cantidad que se dará de baja en los inventarios.

La persona encargada de realizar este documento es el chequeador de bodega, quien verifica el acto de rotura o derrame, debe ser aprobado por el supervisor de bodega.

El final del procedimiento es realizado por el personal del departamento de control de inventarios, quienes son los encargados de operar y registrar dicho documento en el sistema de inventarios.

El proceso del reporte de las roturas y derrames de productos es un punto débil para el control de la fluctuaciones de los inventarios, ya que se debe crear conciencia al personal de bodega para que reporten al chequeador cualquier merma de producto, de no ser así habrá cantidades de productos que no se darán de baja como mermas.

Para la mejor ejecución de este proceso se han identificado áreas en BPT donde ocurren con mayor frecuencia mermas, esto reduce en gran medida las fluctuaciones de inventarios porque hay personas encargadas de reportar al chequeador de bodega y de esta manera tener más información confiable.

A continuación se presenta el formato de la salida de bodega (ver figura 27).

Figura 27. Formato salida de bodega

| | | |
|---|---|---|
|  | EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. 26 Calle 6-02, zona 11 Apartado 161 Teléfono: PBX: 445-3000 Fax: Ext. 3754 Guatemala, C.A. | SALIDA DE BODEGA No. _____ Fecha: ____/____/____ |
| VENDEDOR CLIENTE PROVEEDOR EMPLEADO AGENCIA: _____ | | SUP PRODUCCION _____ |
| ORIGEN: _____ | | RUTA _____ |
| TRANSPORTISTA: _____ | | CAMION No. _____ |
| CONCEPTO: _____ | | PLACA No. _____ |

| PRODUCTO | COD. | CANT. | PRODUCTO | COD. | CANT. | PRODUCTO | COD. | CANT. | PRODUCTO | COD. | CANT. |
|--------------------------|------|-------|--------------------|------|-------|------------------------|------|-------|----------------------|------|-------|
| 12 ONZAS | | | LATA | | | 6.5 ONZAS | | | AGUA PURA | | |
| Coca Cola | 11 | | Coca Cola | 95 | | Coca Cola | 10 | | Ag. P. TR/24 - 600 | 545 | |
| F. Naranja | 13 | | C. Cola Light | 830 | | F. Naranja | 62 | | Ag. P. TR/12 - 600 | 546 | |
| F. Uva | 14 | | F. Naranja | 97 | | Sprite | 8 | | Ag. P. SC/24 - 600 | 547 | |
| F. Fresa | 712 | | Sprite | 94 | | Total | | | Ag. P. SC/12 - 600 | 548 | |
| F. Piña | 154 | | Total | | | 1.5 LT REF. PET | | | Total | | |
| Lift | 19 | | 2 LT PET | | | Coca Cola C/P | 21 | | BAG IN BOX | | |
| Sprite | 20 | | Coca Cola C/P | 81 | | F. Naranja C/P | 23 | | Coca Cola 5 gal. | 121 | |
| Shangri-La | 80 | | SH - LA C/P | 84 | | F. Uva C/P | 599 | | C. C. Light 2.5 gal. | 827 | |
| C. Cola Light | 576 | | Coca Cola C/C | 791 | | Total | | | F. Naranja 2.5 gal. | 194 | |
| Total | | | SH - LA C/C | 817 | | 2 LT REF. PET | | | Fanta Uva 2.5 gal. | 136 | |
| 1 LITRO | | | C. Cola Term. | 738 | | Coca Cola C/P | 526 | | Sprite 2.5 gal. | 140 | |
| Coca Cola | 45 | | C.C. Light Term. | 739 | | Total | | | Lift 2.5 gal. | 804 | |
| F. Naranja | 47 | | Total | | | 2.5 LT PET | | | Total | | |
| Total | | | 2 LT 4 PACK | | | C. Cola C/C | 531 | | OTROS | | |
| HI - C | | | C. Cola C/C | 565 | | C. Cola Term. | 529 | | Total | | |
| Melocotón | 56 | | C. Cola Term. | 724 | | Total | | | | | |
| Manzana | 40 | | F. Naranja Term. | 429 | | 20 ONZAS | | | | | |
| Total | | | Sprite Term. | 428 | | C. Cola Light | 657 | | | | |
| POWERADE T. ROSCA | | | C. C. Light Term. | 507 | | Sprite | 674 | | | | |
| Naranja / Mand. | 645 | | Lift Term. | 396 | | C. Cola Term. | 848 | | | | |
| Frutas | 643 | | Fanta Piña Term. | 397 | | F. Naranja | 673 | | | | |
| Alpina | 642 | | Total | | | Lift | 533 | | | | |
| Surtido | 561 | | 1/2 LITRO | | | Fanta Piña | 797 | | | | |
| Total | | | Coca Cola | 31 | | Shangri - Lá | 387 | | | | |
| | | | F. Naranja | 33 | | Total | | | | | |
| | | | Total | | | | | | | | |

| ENVASE | 1 | 4 | 2 | 3 | 12 | | |
|------------|----------|--------------------------------|---------|---------------|------------|--|--|
| VACIO | 12 ONZAS | 1/2 LITRO | 1 LITRO | 2 LT REF.PET. | 6.5 ONZAS | | |
| Coca Cola | 01 | | | | | | |
| C-C Light | | | | | | | |
| Fanta | 11 | | | | | | |
| Sprite | 21 | | | | | | |
| Lift | 31 | | | | | | |
| Shangri-La | 61 | | | | | | |
| Ref. Pet. | | | | | | | |
| Envase N/R | | | | | | | |
| Revuelto | 88 | | | | | | |
| Total | | | | | | | |
| Envase | | | | | | | |
| Cajilla | 91 | | | | | | |
| ENTREGA | | RECIBI CONFORME | | | VERIFICADO | | |
| BODEGUERO | | VENDEDOR CLIENTE TRANSPORTISTA | | | | | |

OBSERVACIONES: _____

2.3. Controles

Como en todo proceso es necesario tener parámetros y puntos de verificación y control, en el sistema de inventarios existe un punto de control necesario, este es el inventario físico de producto que se utiliza para la generación de la conciliación, ésta muestra las fluctuaciones de las unidades de almacenamiento.

2.3.1 Inventarios físicos

Para garantizar el adecuado control y registro de las operaciones realizadas en BPT, es necesario contar con un inventario físico de producto que proporcione información a las diferentes áreas dentro de la organización, como; manufactura, comercialización y por supuesto para el departamento de control de inventarios. Esta es una herramienta que permitirá conocer el estado de las fluctuaciones en el sistema de inventarios, y con ello tomar las medidas correspondientes.

El inventario físico es realizado por personal de bodega, el grupo de personas que conforman el inventario de BPT está integrado por: un chequeador y dos ayudantes de bodega.

Cada persona es asignada a un área específica y solo realiza el recuento de esa área, no hay validación de su información con otro contador.

El conteo se realiza por bloques de producto, tomando el dato en cajas de producto, ya que esta es la medida que se utiliza en el sistema de inventarios.

Analizando dicho procedimiento es necesario considerar los siguientes factores que afectan la veracidad y confiabilidad de los inventarios físicos, entre ellos tenemos:

- El inventario se realiza cuando aún hay movimientos de carga en bodega, es decir se tiene que tener mucho control en las áreas contadas y las

pendientes de conteo, esto para no alterar la información recolectada, es por eso que este procedimiento genera mucha confusión que es reflejada en el momento de realizar la conciliación de inventarios.

- Las áreas de picking o preparación de carga, no se ordenan antes de iniciar el inventario, generando retrasos y por supuesto malos conteos.
- Los bloques de producto no son estándar, es decir no todos tienen el escalonado en la parte posterior para hacer más óptimo el tiempo de realización del inventario.
- No se tiene ningún control en las entregas de producción en el momento de realizar el inventario.
- Existe mucho producto esparcido en áreas que están fuera de bodega de producto, es necesario que las personas de conteo salgan para tomar estos productos dentro del conteo.

2.3.1.1 Frecuencia

En bodega se realiza un inventario diario y otro mensual, en este último interviene el departamento de control de inventarios y del departamento de contabilidad, esto con el fin de garantizar la correcta información proporcionada por bodega. Esta información es utilizada para realizar el ajuste mensual de inventarios.

Actualmente el inventario se realiza a las 6:00 hrs. porque esta información debe estar disponible lo antes posible para las áreas de planificación.

Es importante mencionar que no se realizan ajustes diarios de inventarios por la calidad de la información, esta es proporcionada con poca veracidad y genera diferencias que tienden a ser muy variables entre los días de comparación, esto hace más inestable la operación para las personas

involucradas en el control de inventarios, porque no saben si estas diferencias son reales o son provocadas por un mal conteo físico.

Con el procedimiento utilizado para realizar el inventario físico, actualmente se hace muy difícil realizar un inventario de recuento, porque los movimientos continúan durante el resto del día y no se tienen un método para controlar estos movimientos mientras se realiza el conteo.

El recuento físico es necesario para que se identifique las causas reales de las diferencias en inventarios y enfocar los esfuerzos en la búsqueda de las diferencias.

2.3.1.2 Distribución

Para facilitar el conteo de producto en BPT, se realizó una distribución de áreas, de acuerdo a la capacidad de almacenaje, para balancear el tiempo de conteo.

Los conteos se hacen por áreas, lo que facilita la identificación de los errores en los mismos, en lugar de verificar un total de conteos se verifica área por área.

Las áreas se dividen de la siguiente manera:

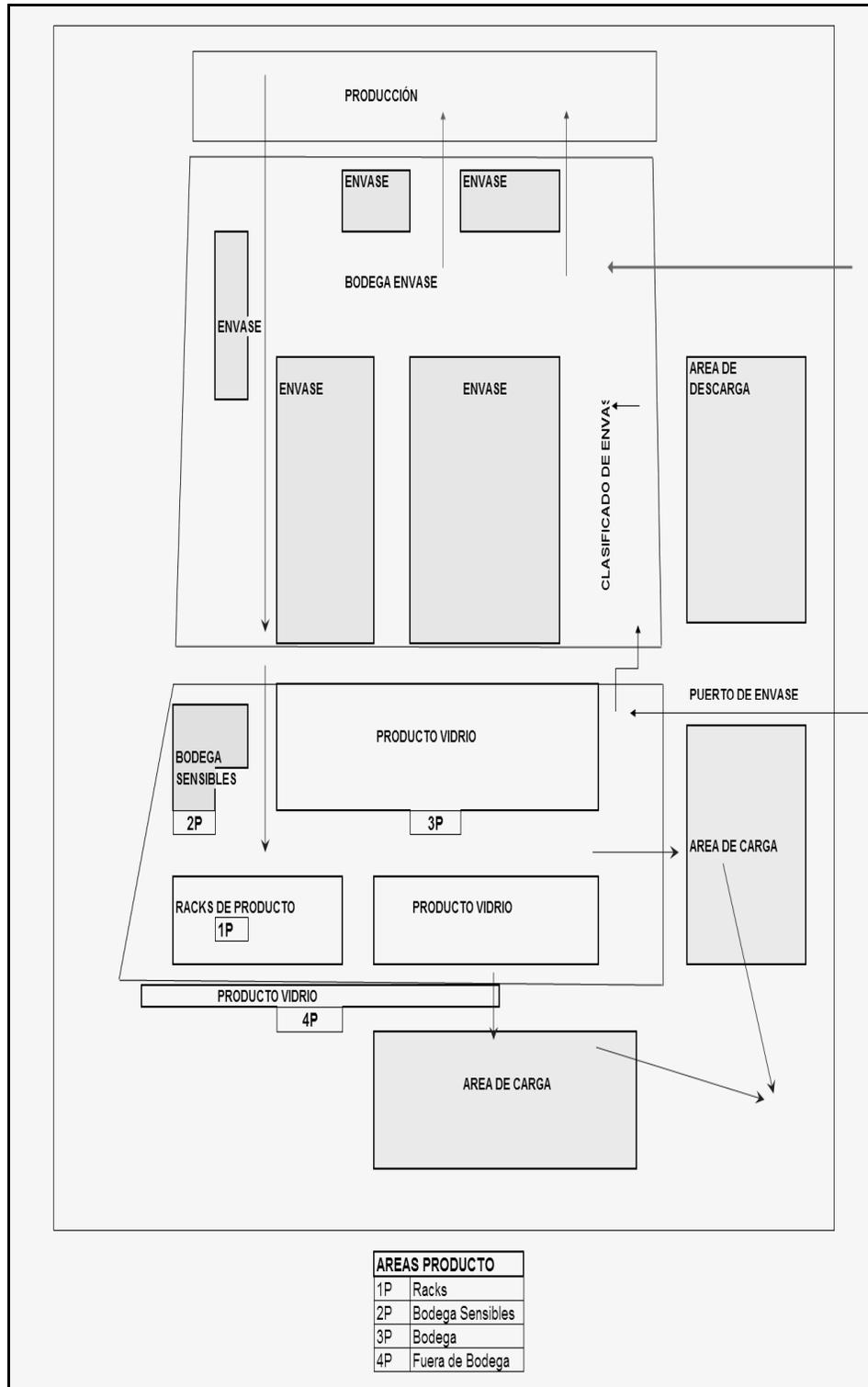
| Área | Identificación |
|---------------------|----------------|
| Racks de almacenaje | (1P) |
| Bodega de Sensibles | (2P) |
| Bodega General | (3P) |
| Costado de Bodega | (4P) |

- En el área de racks, se encuentran los productos que son sensibles en su manejo, es decir todo el producto en envase pet (plástico).
- La bodega de sensibles tiene almacenado el producto importado y las compras locales, como lata, powerade, Hi-C y agua pura.

- En el área de bodega general, se encuentra el producto en envase de vidrio, pero también se estiba producto sensible que no se almacena en los racks por falta de capacidad.
- En la siguiente área, que es la que se encuentra en un costado de bodega, se almacena únicamente producto en envase de vidrio ya que las condiciones de almacenamiento no son las mejores para almacenar producto en envase pet.

El plano de bodega con la distribución de las áreas es el siguiente (ver figura 28).

Figura 28. Plano distribución de áreas para conteos físicos



2.3.2 Conciliación de inventarios

Para el control de los inventarios es necesario realizar una conciliación que permita determinar las desviaciones de los registros de la operación contra las cantidades existentes físicamente.

Uno de los principios del control de inventarios dice que es necesario realizar una conciliación de inventarios diariamente como mínimo, para determinar la causa de las fluctuaciones o diferencias en inventarios.

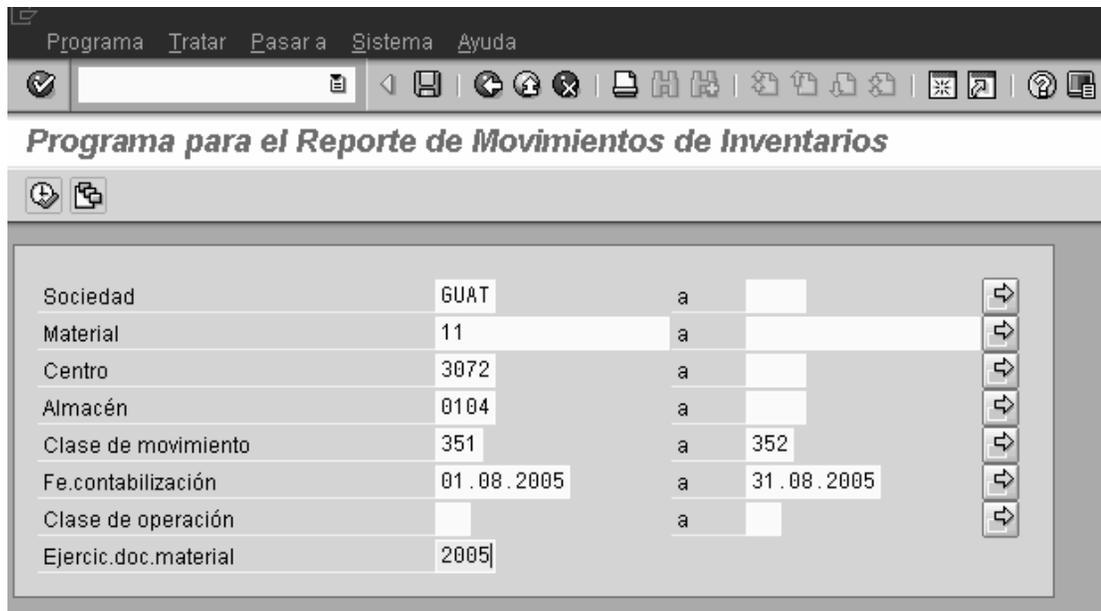
En muchas operaciones ésta conciliación se realiza por cada turno de trabajo o en un lapso determinado de tiempo, esto garantiza la correcta administración y reduce gastos por pérdidas en los inventarios.

2.3.2.1 Software utilizado

El sistema utilizado para la administración y control de los inventarios es SAP. Este sistema posee una interfaz de usuario similar a la interfaz proporcionada por los paquetes de *Microsoft Office*, proporciona un ambiente amigable que permite mayor facilidad del uso, además de proporcionar muchas herramientas para el análisis de la información, entre estas herramientas tenemos la exportación e importación de información a una hoja electrónica o para cualquier tipo de archivo.

La interfaz del usuario proporcionada por SAP es la siguiente (ver figura 29).

Figura 29. Interfaz del usuario de SAP



Para realizar un registro en el sistema, se debe utilizar una transacción y una clase de movimiento específica.

Es necesario tener en consideración que tipo de registro se realizará y en base a esto se debe utilizar una transacción que permitirá operar este movimiento, a continuación se presenta una tabla de las clases de movimientos utilizadas para el registro de operaciones realizadas en BPT.

Tabla VIII. Tipos de registros en sistema de inventarios

| Descripción | C.M. | Transacción |
|--------------------------------------|------|-------------|
| Ingresos por compras o importaciones | 101 | MB01 |
| Ingreso por producción | 301 | MB1B |
| Salida por mermas | 915 | MB1A |
| Traslado a CEDIS | 351 | MB01 |

Fuente: Propia

Cada transacción posee campos que permitirán realizar un registro con información adicional a la operación hecha, dentro de los campos tenemos;

fecha, documento de control, motivo y un texto breve de la descripción de la operación.

Para las consultas de información, se utiliza la transacción ZMM51, esta despliega campos que permiten filtrar la información por clase de movimiento, fecha de contabilización y material, esto facilita y proporciona información muy confiable en menor tiempo.

A continuación se presentan los campos utilizados en las transacciones de SAP para el registro de los documentos de inventarios (ver figura 30).

Figura 30. Campos utilizados para el registro de documentos en SAP

Salida de mercancías Tratar Pasar a Cl.movimiento Entorno Sistema Ayuda

Registrar salida de mercancías: Acceso

Posición nueva Por reserva ... Por orden... Parámetros LVS ...

Fecha documento 31.08.2005 Fecha contab. 31.08.2005

Vale de material 5632

Txt.cab.doc. MERMA DE PRODUCTO ValeAcompMrcías

Propuesta para posiciones doc.

Cl.movimiento 915 Stock especial

Centro 3072 Motivo movimiento

Almacén 0104 Proponer líneas cero

Vale acompañamiento mercancías

Impr. Vale individual Vale indiv. con bt-insp Vale colectivo

2.3.2.2 Método de conciliación

La conciliación de inventarios se realiza por medio de la comparación del stock teórico y el stock físico en determinado momento. Para esto se debe tener en línea la operación, es decir, se deben haber operado todos los movimientos de inventarios en el sistema para que la comparación sea certera.

Actualmente, luego de haber tomado el inventario físico se procede a terminar las operaciones pendientes del día anterior, los procesos de captura y registro de las operaciones de bodega no están en línea. Se tiene un retraso de un día para poder determinar las variaciones de inventarios. Para realizar la conciliación, es necesario actualizar las ventas, que son generadas por el sistema de liquidación, este sistema es BASIS, que es un sistema totalmente diferente al sistema base del control de inventarios (SAP), ésta actualización se genera por medio de un procesos llamado interfaz, que no es más que el traslado de la información en el formato del sistema BASIS a un formato que es compatible con SAP.

Los puntos críticos determinados en el proceso de conciliación son los siguientes:

- La interfaz de inventarios se realiza todos los días a las 8:00 hrs. la disponibilidad de sistema para realizar este proceso es desde las 5:00 hrs. Esto limita la disponibilidad de información, ya que no se puede realizar ningún registro cuando se corre dicho proceso. La interfaz tiene un tiempo promedio de ejecución de 30 min.
- Los saldos de inventarios teóricos no están actualizados, se deben hacer registros y capturas después de haber hecho el conteo físico.
- Las diferencias de inventarios se obtienen dos horas después de haber hecho el conteo físico, no se puede validar la información del inventario ya que en el tiempo transcurrido se han hecho movimientos de bodega, que se deben considerar para comparar el inventario inicial con el inventario actual.

- Las diferencias de inventarios no tienen una tendencia ya que varían considerablemente día con día, esto impide enfocar las soluciones ya que no se conocen las causas de dichas diferencias.
- El tiempo de respuesta a la conciliación de inventarios es muy lenta, después de realizada se tienen muy poco tiempo para ejecutar planes de seguimiento y búsqueda de las causas reales de las diferencias.

2.3.2.3 Frecuencia

La conciliación de inventarios se realiza diariamente, pero no se realizan ajustes de inventarios.

El inventario se ajusta con la conciliación de inventarios que se realiza cada fin de mes, porque se hace un inventario físico el último domingo del mes para garantizar la correcta toma del inventario, esto se hace de esta manera porque no hay movimientos que impidan o dificulten los conteos.

Dentro de la política de la corporación a la cual pertenece la empresa en estudio hay una cláusula en la cual menciona que es necesario realizar cuadros y ajustes diarios de producto, por tal razón es necesario llevar o enfocar esfuerzos para crear las bases para que se puede realizar una conciliación y un ajuste de inventarios diariamente.

3. SISTEMA PROPUESTO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

3.1. Análisis del control de inventarios

Al realizar el análisis del método actual del control de los inventarios, se han determinado puntos críticos donde es necesario realizar cambios a los procesos vigentes en la operación de BPT, esto incrementará el nivel de seguridad, control y calidad de la información de igual manera creará las bases para un proceso de recepción y salida de productos más eficiente y confiable.

3.1.1 Procedimiento captura de recepciones de producto terminado

Las recepciones de producto terminado serán más confiables, de esta manera se pretende realizar un proceso continuo donde las variaciones sean mínimas hasta tener el control total del proceso. Para el soporte del registro del PT recibido, deberá realizarse el documento de ingreso a bodega, para efectos contables.

Este procedimiento será igual para las recepciones por los siguientes conceptos:

- **Recepciones de Producción:** Este nuevo proceso de recepción de PT disminuirá en gran medida el tiempo en el cual se realizan las entregas de producción a bodega, de igual manera se considera un menor número de personas involucradas en este proceso, no habrá una persona que haga el

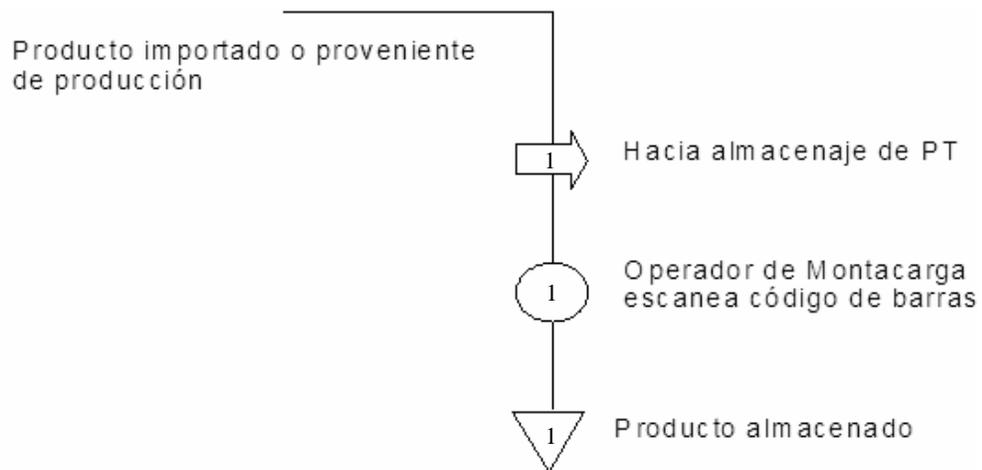
escaneo específico a cada tarima de producto, esta actividad la realizará el operador de montacarga que traslada el PT a bodega.

- Recepciones de Importaciones: Para las recepciones de importados ya no será necesaria tener a una persona específica para el control de la cantidad que ingresa a BPT, el operador de montacarga realizará el escaneo de la carga recibida por BPT. El proceso de la boleta de ingreso para estos productos no cambiará ni el muestro de aceptación, únicamente se optimizará el recurso del operador de montacarga haciendo más eficiente la operación.
- Recepciones de producto reprocesado: Para el concepto del producto reprocesado, será necesario que haya una persona encargada de dichas recepciones, ya que sería muy dificultoso que el operador de montacarga realizará esta actividad, se perdería demasiado tiempo. Las entregas de producto consisten en tarimas completas de producto y fracciones, por esta razón no sería operativo para el operador de montacarga. Hay que recordar que el producto reprocesado surge de la devolución de rutas de ventas, al ingreso también se escaneará el producto, pero como es necesario registrar el producto por cada *sku*'s, este dato tiene poco grado de confiabilidad, por tal razón servirá únicamente para que cada ruta liquide la venta, para el registro de control de inventarios se tomará el dato del producto reprocesado.

A continuación se presenta el flujograma para los diferentes procesos (ver figura 31 y 32).

Figura 31. Diagrama de flujo propuesto para la recepción de PT de producción e importados

| | | | |
|--|------------------------------|---------------|---------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Recepción de PT producción e importados | | | |
| Metodo: | Propuesto | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | PT de producción o importado | Finaliza en : | PT almacenado |

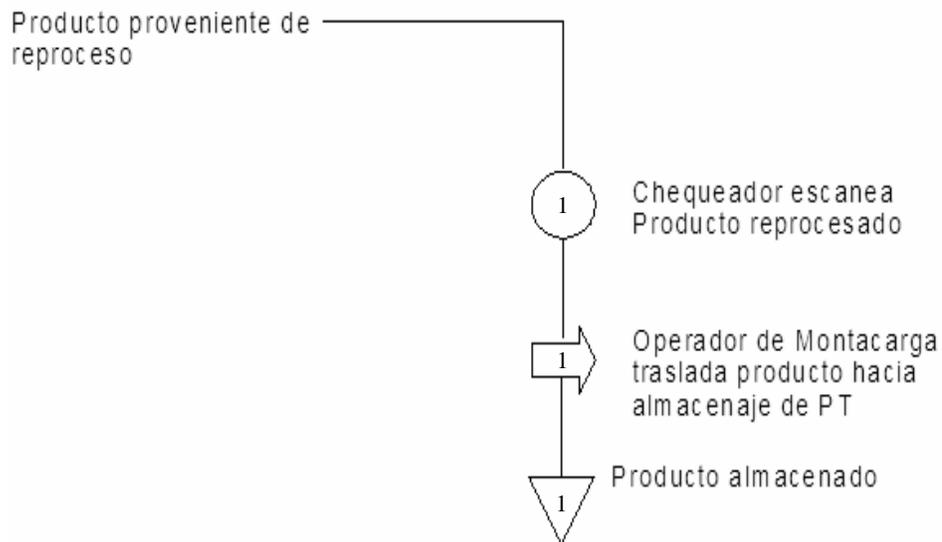


Resumen

| Descripción | Simbolo | No. |
|-------------|---------|-----|
| Transporte | | 1 |
| Operación | | 1 |
| Almacenaje | | 1 |
| TOTAL | | 3 |

Figura 32. Diagrama de flujo propuesto para la recepción de PT reprocesado.

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Recepción de PT reprocesado. | | | |
| Metodo: | Propuesto | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Producto de reproceso | Finaliza en : | PT almacenado |



Resumen

| Descripción | Simbolo | No. |
|-------------|---------|-----|
| Transporte | → | 1 |
| Operación | ○ | 1 |
| Almacenaje | ∇ | 1 |
| TOTAL | | 3 |

3.1.2 Procedimiento captura de salidas de producto terminado

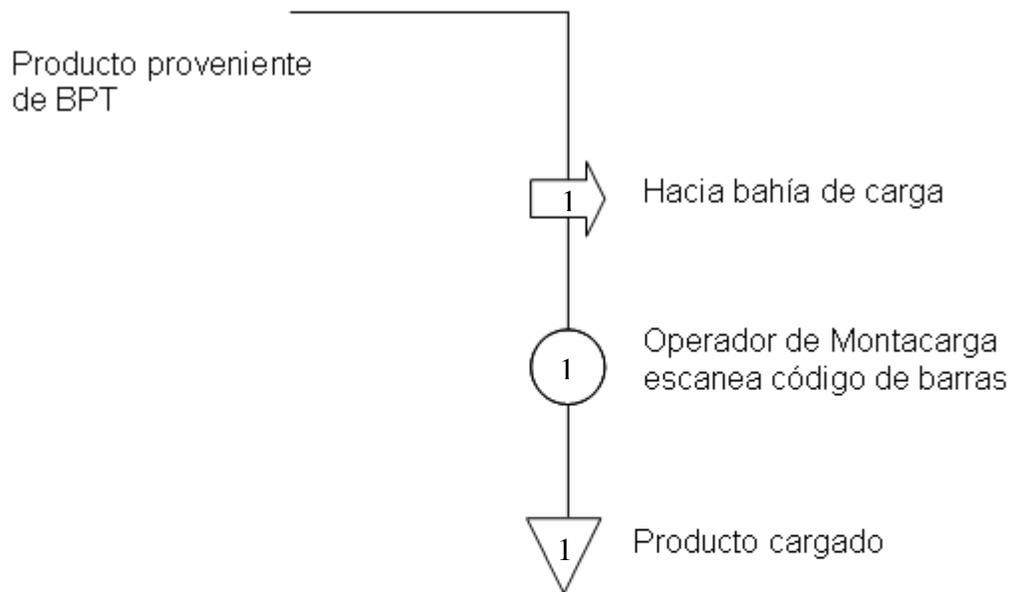
De igual manera que las recepciones de PT es necesario optimizar las salidas de producto, esto garantizará que toda salida de producto sea reportada y contabilizada, beneficiará en gran medida a la organización en la reducción de diferencias en inventarios.

Los dos conceptos de salidas de producto antes mencionados son los siguientes:

- **Despachos:** Los despachos de productos para rutas de venta y para abastecimiento a centros distribuidores tendrán el mismo tratamiento, la carga de producto se escaneará en el piso, es decir antes de cargar a la unidad de distribución, esto garantizará la correcta realización de esta actividad. La ejecución de esta actividad será más dinámica, habrá menos tiempo muerto para el operador y por supuesto intervendrán menos personas en dicho proceso. No es necesaria la presencia de un chequeador de carga que verifique la carga en el camión, esta información será cargada al sistema por medio del escaneo realizado por el operador de montacarga, el diagrama para la carga y escaneo de producto se reduce al siguiente diagrama de flujo (ver figura 33).

Figura 33. Diagrama de flujo proceso de carga para rutas de venta y distribución de producto a CEDIS

| | | | |
|---|--------------------|---------------|-------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Carga para rutas de venta y distribución de producto a CEDIS | | | |
| Metodo: | Propuesto | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Producto de bodega | Finaliza en : | Carga de producto |



Resumen

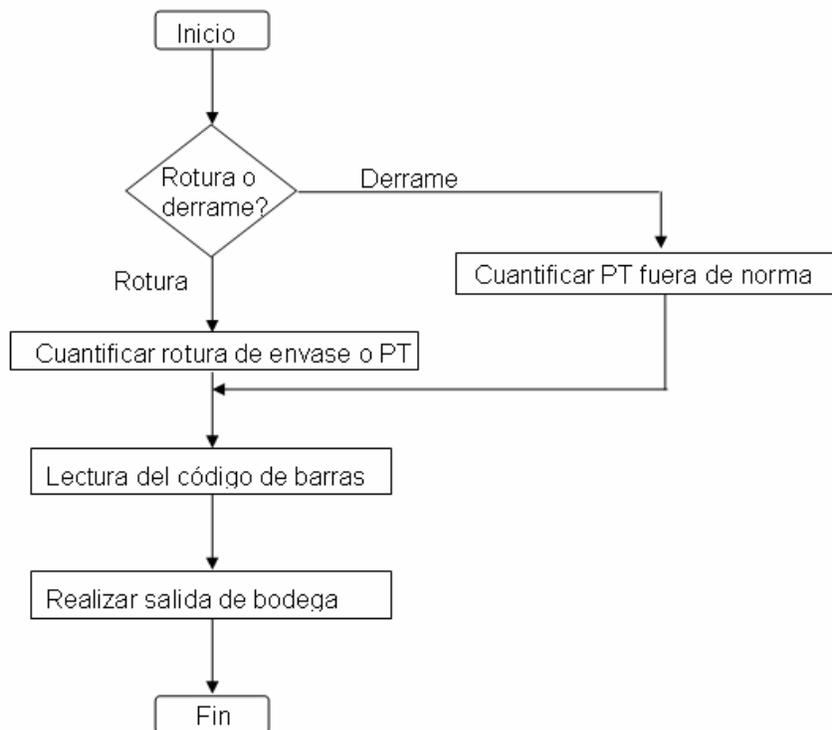
| Descripción | Simbolo | No. |
|--------------|---------|----------|
| Transporte | → | 1 |
| Operación | ○ | 1 |
| Almacenaje | ▽ | 1 |
| TOTAL | | 3 |

- **Mermas:** Este proceso será ejecutado por el chequeador de bodega. Es necesario recordar que las mermas de bodega pueden ser de dos clases; roturas de envase, PT y derrames.

Para cuantificar la cantidad de la merma generada en bodega, el chequeador deberá escanear el PT o el envase roto, de igual manera se deberá aplicar a los derrames realizados. Cada turno deberá ejecutar este proceso dentro de la operación diaria. Es necesario que el documento de salida de bodega se realice, ya que para efectos contables debe haber un soporte de la operación ejecutada que ampare su registro dentro del sistema, esto servirá para el proceso de auditoría que posee la organización. El diagrama de flujo para el proceso de registro de mermas es el siguiente (ver figura 34).

Figura 34. Diagrama de flujo registro de mermas de PT y envase

| | | | |
|--|------------------|---------------|------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Registro de mermas de PT y envase | | | |
| Metodo: | Propuesto | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Rotura o derrame | Finaliza en : | Salida de bodega |



3.1.3 Procedimiento realización inventario físico

En el análisis del proceso actual de la toma del inventario físico, se determinaron varios puntos en los que se necesita mayor control para obtener mejores resultados en la conciliación de inventarios. Para esto es necesario diseñar un proceso de la toma de inventario físico donde intervengan las personas de bodega y de control de inventarios para hacer más eficiente y

eficaz dicho proceso. Los puntos necesarios para garantizar una confiabilidad del 100% en el inventario son los siguientes:

- **Inicio de inventario:** El inventario se realizará a las 7:00 hrs. todos los días. Esta hora se determino por conveniencia y porque es una hora donde los movimientos de bodega son mínimos.
- **Orden de bodega:** El supervisor de bodega debe garantizar el orden de las áreas antes de iniciar el inventario. Debe realizar recorridos por las afueras de bodega donde hay producto esparcido.
- **Cero movimientos en bodega:** Es necesario que no hayan movimientos de producto durante la toma del inventario físico de PT. Si hay cargas o recargas de PT para las unidades de distribución, deberán esperar hasta que finalice el inventario físico. Todas las operaciones donde involucren movimientos de PT de un lugar a otro en bodega, deberán realizarse después del inventario. Esto garantizará que todos los productos sean tomados dentro del inventario.
- **Control producciones:** Las producciones son dinámicas, por carecer de espacio en bodega es necesario controlar de manera efectiva las producciones al momento de realizar los inventarios físicos. Para esto es necesario hacer un corte de producción, es decir, se debe tomar el número de tarimas de producto que han sido entregadas a bodega para descontarlas del inventario tomado del producto que está siendo producido. Cuando el espacio es suficiente, las producciones se pueden controlar colocando el producto que está siendo producido en un espacio de bodega aparte al producto en *stock*, este producto no se debe contar ni registrar como inventario físico, esto evitará que se tome como movimiento de bodega del día anterior y garantizará un buen resultado en la conciliación de inventarios.

- **Homologación de bloques de PT:** Es necesario que los bloques de almacenamiento de PT sean todos iguales, es decir hay que estandarizar el almacenamiento de los bloques, esto facilitará el conteo y evitará errores en el conteo.
- **Distribución de las personas para realizar el inventario:** El inventario estará integrado por dos personas de bodega y dos personas de control de inventarios, esto permitirá cruzar información garantizar los conteos y determina errores en los conteos físicos. Las áreas de bodega serán las mismas pero se organizará de la siguiente manera:

Tabla IX. Distribución personas para inventario físico.

| AREAS PRODUCTO | | No. PERSONAS |
|----------------|------------------|--------------|
| 1P | Racks | 2 |
| 3P | Bodega | |
| 2P | Bodega Sensibles | 2 |
| 4P | Fuera de Bodega | |

Fuente: Propia

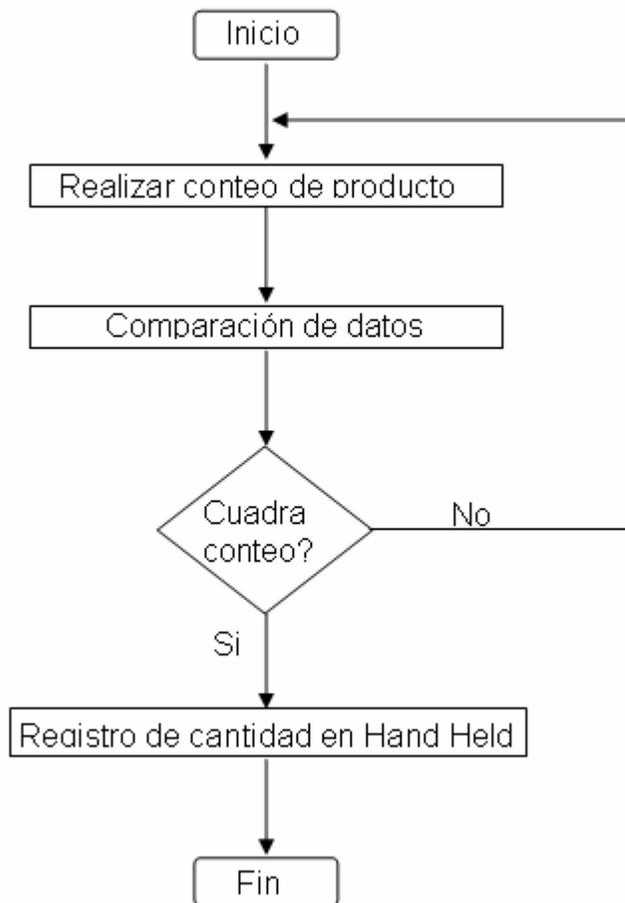
La formación de parejas de conteos, es decir una persona de bodega y una persona de control de inventarios, permitirá una mejor calidad y transparencia de la información.

- **Registro del inventario físico:** La subida de la información del inventario físico al sistema se realizará por medio de un Hand Held, que no es más que un aparato portátil para realizar todo el proceso en línea y tener mejor tiempo de respuesta para el análisis de las diferencias en inventarios.

El diagrama de flujo para el proceso de realización del inventario físico es el siguiente (ver figura 35).

Figura 35. Diagrama de flujo realización de inventario de PT

| | | | |
|--|-----------------------|---------------|---------------------------|
| EMBOTELLADORA CENTRAL S.A. | | | |
| Realización de inventario de PT | | | |
| Metodo: | Propuesto | Hoja: | 1/1 |
| Analista: | Erick Rosales | Versión: | 1 |
| Inicia en : | Realizar conteo de PT | Finaliza en : | Registro cantidad en H.H. |



3.1.4 Procedimiento conciliación de inventarios

Al garantizar un inventario físico con una certeza del 100% se obtendrá mejor resultado en la conciliación de inventarios, se reflejará en la tendencia en la diferencia real, esto marcará la pauta para determinar las causas de dichas diferencias en las unidades de almacenamiento.

Con la utilización del código de barras, se obtendrá un proceso en línea, es decir, al momento de realizar la lectura del código de barras se podrá realizar en cualquier momento la interfaz entre ambos sistemas, es decir, el sistema de captación del código y el sistema del control de los inventarios. Esto disminuirá el tiempo de respuesta en la realización de la conciliación de inventarios, permitiendo realizar verificaciones al conteo físico para descartar un mal inventario.

Los movimientos de bodega estarán actualizados en cualquier momento, esto permitirá enfocar esfuerzos en el seguimiento y control de inventarios, ya que el tiempo de registro de los movimientos de bodega disminuirá en gran medida. Con una estructura adecuada en el departamento de control de inventarios permitirá que todas estas operaciones se realicen adecuadamente y que se le pueda dar el seguimiento a todos los procesos. Se obtendrá mejor resultado en los siguientes puntos:

- Disminución del tiempo en la interfaz de inventarios, se podrá realizar en cualquier momento para actualizar los movimientos de bodega.
- Se obtendrá una tendencia real diaria en las fluctuaciones de inventarios.
- Con un inventario físico 100% confiable, se realizarán ajustes diarios a los inventarios, para cumplir con la política de inventarios de la organización.
- Disminución en el tiempo de realizar la conciliación de inventarios, esto permitirá enfocar más tiempo en el análisis y búsqueda de las diferencias de inventarios.

3.2. Administración del recurso humano

Es necesario contar con una estructura adecuada en el departamento de control de inventarios para garantizar el control y seguimiento a las diferencias de inventarios, de igual manera las funciones y roles de cada puesto de trabajo en dicho departamento como también en bodega permitirán tener las bases para una administración eficiente de los procesos de la operación total de bodega.

3.2.1 Distribución propuesta para el departamento de control de inventarios.

Es necesario que el departamento de control de inventarios cubra el 100% de la operación de bodega, para darle seguimiento a dicha operación, por carecer de los recursos y tener una plantilla de operación ajustada no es posible tener cubierta las 24 hrs. de operación de bodega, la estructura propuesta es la siguiente:

Tabla X. Estructura personal de control de inventarios.

| PUESTO | Turno | HORARIO | |
|--------------------------|----------|---------------|---------------|
| | | L - V | S |
| Auxiliar de inventarios | Diurno | 08:00 - 16:00 | 08:00 - 12:00 |
| Auxiliar de inventarios | Mixto | 14:00 - 21:00 | 14:00 - 21:00 |
| Digitador de información | Diurno | 05:00 - 13:00 | 05:00 - 09:00 |
| Digitador de información | Mixto | 14:00 - 21:00 | 10:00 - 17:00 |
| Digitador de información | Nocturno | 20:00 - 02:00 | 18:00 - 00:00 |

Fuente: Propia

La estructura propuesta, muestra una separación de los horarios de los auxiliares de inventarios, desplazando a un auxiliar al turno mixto, obteniendo

como resultado el registro en línea de las operaciones de bodega, disminuyendo el tiempo de ejecución de la conciliación de inventarios.

3.2.2 Funciones del personal de control de inventarios

Las funciones del personal de inventarios fueron replanteadas según la necesidad de la implementación del sistema de códigos de barras y de los requerimientos del área de logística.

3.2.2.1 Auxiliar de inventarios

Para tener mejor conocimiento de las necesidades y requerimientos para este puesto, es necesario crear la descripción de puesto, a continuación se presenta la descripción del puesto:

| | | | |
|---|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Auxiliar de Control de Inventarios | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 95 de 183 |

1. Identificación

1.1. Puesto: Auxiliar de Control de Inventarios

1.2. Departamento: Control de Inventarios

1.3. Área: Manufactura

2. Organización

2.1. Jefe superior: Superintendente de Bodega

2.2. Jefe inmediato: Coordinador de Control de Inventarios

2.3. Puestos subordinados:

2.3.1. Puestos: Ninguno

2.3.2. No. ocupantes: Ninguno

3. Perfil del puesto

3.1. Requerimientos

- **Indispensable (I)**
- **Deseable (D)**

| | | | |
|--|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Auxiliar de Control de Inventarios | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 96 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Perito contador con estudios universitarios en auditoria. | (I) |
| Computación: | Conocimiento de paquetes de Office. | (I) |
| Conocimientos: | Inventarios de materiales. Conciliación de inventarios. Sistema SAP. | (D) (D) (D) |
| Experiencia: | Dos años en puestos similares. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (D) |

4. Objetivos del puesto

Apoyar al jefe inmediato en la búsqueda y reducción de las diferencias de inventarios por medio de la ejecución de planes y programas enfocados al control de los procesos de bodega, por medio del análisis de los registros y captura de las operaciones realizadas en bodega

| | | | |
|--|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Auxiliar de Control de Inventarios | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 97 de 183 |

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable del control, captura, registro y seguimiento a los documentos elaborados por las operaciones generadas en bodega.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega tiene la autoridad de solicitar la ejecución de los requerimientos al responsable del proceso o actividad en bodega.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Captura y registro de las operaciones realizadas en bodega.
- Realizar la subida y la bajada de información de la Hand Held.
- Realizar conciliaciones de inventarios de la información capturada y registrada por el sistema de código de barras y el inventario físico.
- Participar en la realización del inventario físico diario de las áreas donde este almacenado producto terminado.
- Subir y bajar la información del inventario físico al sistema de inventarios.
- Verificar los documentos que amparan los registros de información al sistema de inventarios.

| | | | |
|---|---|--------------------|---------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Auxiliar de Control de Inventarios | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 98 de 183 |

- Realizar cuadros y conciliaciones de inventarios diariamente.
- Análisis y búsqueda de las diferencias de inventarios.
- Generar indicadores de avance diarios de los proceso de bodegas.
- Ejecutar las actividades planteadas para la reducción de las diferencias de inventarios y mermas de productos.
- Verificación de las devoluciones de productos por rutas de distribución.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Bodegas externas y proveedores de envases y cajillas.

3.2.2.2 Digitador de información

Las funciones y actividades necesarias para este puesto se presentan en la siguiente descripción de puesto:

| | | | |
|---|---|--------------------|---------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Digitador de información | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 99 de 183 |

1. Identificación

- 1.1. **Puesto:** Digitador de información
- 1.2. **Departamento:** Control de Inventarios
- 1.3. **Área:** Manufactura

2. Organización

- 2.1. **Jefe superior:** Superintendente de Bodega
- 2.2. **Jefe inmediato:** Coordinador de Control de Inventarios
- 2.3. **Puestos subordinados:**
 - 2.3.1. **Puestos:** Ninguno
 - 2.3.2. **No. ocupantes:** Ninguno

3. Perfil del puesto

- 3.1. **Requerimientos**
 - **Indispensable (I)**
 - **Deseable (D)**

| | | | |
|---|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Digitador de información | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 100 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Perito contador. | (I) |
| Computación: | Conocimiento de paquetes de Office. | (I) |
| Conocimientos: | Sistema SAP | (D) |
| Experiencia: | Un año en puesto similar. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (I) |

4. Objetivos del puesto

Garantizar la captura y registro de información correspondiente a rutas de distribución, implementando parámetros de control en la verificación de la información generada.

| | | | |
|--|---|------------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Digitador de información | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 101 de 183 |

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable del control, captura, registro de los documentos generados en bodega correspondientes al puesto.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega tiene la autoridad de solicitar la ejecución de los requerimientos al responsable del proceso o actividad en bodega.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Captura y registro de los documentos generados en bodega.
- Subir y bajar la información al sistema de inventarios correspondiente a carga de rutas de distribución.
- Responsable de la preparación de la información en Hand Held.
- Velar por la correcta documentación de las cargas de productos.
- Responsable de la facturación de preventa.
- Encargado de distribuir la documentación de las recepciones de importados y compras locales.
- Verificación de la información generada.
- Verificación de las capacidades por unidad de distribución.

| | | | |
|---|---|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Digitador de información | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 102 de 183 |

- Realizar reporte diario de carga de rutas de distribución.
- Generar indicadores diarios de carga paseante.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Clientes externos de supermercados, restaurantes, depósitos y tiendas de conveniencia.

3.2.2.3 Capacitación

Para el funcionamiento correcto del sistema de código de barras es necesario capacitar a las personas que ejecutarán el proceso y a las personas que velarán por la seguridad de las operaciones realizadas, de esta manera es necesario crear un plan que arme de herramientas a los usuarios para la ejecución de sus actividades diarias. A continuación se presenta los puntos claves para el plan de capacitación:

- **Definición de un sistema de código de barras:** En este punto se informará sobre el concepto básico y los elementos que conformación un sistema de código de barras.
- **Software y hardware del sistema:** Aquí se presentará el *software* necesario para su implementación y los beneficios de este, de igual manera se describirá el *hardware* que se utiliza n sistemas de códigos de barras.
- **Partes principales del hardware:** Es necesario que los usuarios conozcan las partes y los elementos que conforman los lectores de barras, *hands held* y cunas o bases de descarga de información. Se presentarán las bondades y limitaciones del *hardware*.
- **Puntos claves de control en la operación:** Se mostrarán los puntos claves de control y la relación con los puestos de trabajo.
- **Subida y bajada de información al sistema de inventarios:** Aquí se mostrará el proceso de subida y bajada de información al sistema, de igual manera los requerimientos necesarios por cada proceso de operación.
- **Preguntas y respuestas:** Resolución de dudas del proceso.

Este proceso de capacitación se limitará únicamente a la transmisión de la información del sistema, pero la utilización de las partes y componentes del

mismo se transmitirán más adelante cuando se hayan definido el hardware a utilizar.

A continuación se presenta el programa planteado para la capacitación:

Tabla XI. Programa para capacitación de información del sistema de código de barras

| No. | Actividad | Duración (hrs) |
|-----|--|----------------|
| 1 | Definición de un sistema de código de barras | 2 |
| 2 | Software y hardware del sistema | 1 |
| 3 | Partes principales del hardware | 1 |
| 4 | Puntos claves de control de la operación | 2 |
| 5 | Subida y bajada de información al sistema de inventarios | 1 |
| 6 | Preguntas y respuestas | 1 |

Fuente: Propia

3.2.3 Funciones del personal de bodega de producto terminado

Es necesario que las funciones del personal de bodega se acoplen con los requerimientos del sistema de código de barras, a continuación se presentan la descripción de cada puesto del personal de bodega involucrado en el sistema de código de barras.

3.2.3.1 Receptor producto terminado

Las funciones del receptor de PT se presentan en la siguiente descripción de puesto:

| | | | |
|--|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de PT | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 105 de 183 |

1. Identificación

- 1.1. **Puesto:** Receptor de producto terminado
- 1.2. **Departamento:** Bodega de producto terminado
- 1.3. **Área:** Manufactura

2. Organización

- 2.1. **Jefe superior:** Superintendente de Bodega
- 2.2. **Jefe inmediato:** Supervisor de bodega
- 2.3. **Puestos subordinados:**
 - 2.3.1. **Puestos:** Ninguno
 - 2.3.2. **No. ocupantes:** Ninguno

3. Perfil del puesto

3.1. Requerimientos

- **Indispensable (I)**
- **Deseable (D)**

| | | | |
|---|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de PT | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 106 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Perito contador. | (I) |
| Computación: | Conocimiento de paquetes de Office. | (I) |
| Conocimientos: | Inventarios físicos de productos | (D) |
| Experiencia: | Un año en puesto similar. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (I) |

4. Objetivos del puesto

Control y administración de la recepción de producto terminado y garantizar la correcta rotación del producto dentro de bodega.

| | | | |
|--|---|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de PT | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 107 de 183 |

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable del control y administración de la recepción de PT y rotación de producto dentro de bodega.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega tiene la autoridad de solicitar la ejecución de los requerimientos al responsable del proceso o actividad en bodega.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Verificación física del producto recibido de producción.
- Realizar comparaciones entre el PT recibido y lo capturado por los lectores de código de barras.
- Responsable de la rotación de producto dentro de bodega.
- Realizar los documentos que amparan las recepciones de PT.
- Responsable de asignar las áreas para el almacenamiento de PT.
- Generar orden en las áreas asignadas para almacenamiento de PT.
- Asistir al supervisor de bodega en las actividades diarias.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Ninguno.

3.2.3.2 Receptor de importados

Con el sistema de código de barras se obtendrá una operación más eficiente, es por eso que la persona encargada de recibir los productos importados participará en otras actividades donde se utilizará de una mejor manera el tiempo en su puesto, con este sistema, el operador de montacarga realizará el escaneo del producto, no habrá necesidad de que haya una persona adicional dedicada al 100% en esta actividad. La descripción del puesto es la siguiente:

| | | | |
|--|---|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de importados | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 108 de 183 |

1. Identificación

1.1. Puesto: Receptor de importados

1.2. Departamento: Bodega de producto terminado

1.3. Área: Manufactura

2. Organización

2.1. Jefe superior: Superintendente de Bodega

2.2. Jefe inmediato: Supervisor de bodega

| | | | |
|---|---|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de importados | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 109 de 183 |

2.3. Puestos subordinados:

2.3.1. Puestos: Ninguno

2.3.2. No. ocupantes: Ninguno

3. Perfil del puesto

3.1. Requerimientos

- **Indispensable (I)**
- **Deseable (D)**

| | | | |
|---|---|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Receptor de importados | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 110 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Perito contador. | (I) |
| Computación: | Conocimiento de paquetes de Office. | (I) |
| Conocimientos: | Inventarios físicos de productos | (D) |
| Experiencia: | Un año en puesto similar. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (I) |

4. Objetivos del puesto

Control y administración de las recepciones de los productos importados velando por su correcta rotación dentro de bodega.

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable del control y administración de la recepción de productos importados y rotación dentro de bodega.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega tiene la autoridad de solicitar la ejecución de los requerimientos al responsable del proceso o actividad en bodega.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Verificación física del producto importado recibido.
- Realizar comparaciones entre el producto importado recibido y lo capturado por los lectores de código de barras.
- Responsable de la rotación del producto importado dentro de bodega.
- Encargado de realizar la evaluación de TPM de bodega.
- Asistir al supervisor de bodega en cualquier actividad de bodega cuando sea necesario.
- Realizar inventario diario de PT.
- Responsable de la verificación y recepción de tarimas de madera.
- Encargado del inventario de tarima diario.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Ninguno.

3.2.3.3 Chequeador de carga

Las actividades planteadas para el chequeador de carga son de suma importancia para la correcta ejecución del sistema de código de barras. A continuación se presenta la descripción del puesto:

| | | | |
|--|--|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Chequeador de carga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 112 de 183 |

1. Identificación

- 1.1. **Puesto:** Chequeador de carga.
- 1.2. **Departamento:** Bodega de producto terminado
- 1.3. **Área:** Manufactura

2. Organización

- 2.1. **Jefe superior:** Superintendente de Bodega
- 2.2. **Jefe inmediato:** Supervisor de bodega
- 2.3. **Puestos subordinados:**
 - 2.3.1. **Puestos:** Ninguno
 - 2.3.2. **No. ocupantes:** Ninguno

3. Perfil del puesto

3.1. Requerimientos

- **Indispensable (I)**
- **Deseable (D)**

| | | | |
|---|--|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Chequeador de carga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 113 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Perito contador. | (I) |
| Computación: | Conocimiento de paquetes de Office. | (I) |
| Conocimientos: | Inventarios físicos de productos. | (D) |
| Experiencia: | Un año en puesto similar. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (I) |

| | | | |
|--|--|--------------------|-------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Chequeador de carga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 114 de 183 |

4. Objetivos del puesto

Garantizar el proceso de salidas de producto terminado por medio de la verificación física de los mismos en toda actividad realizada en bodega.

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable de la correcta ejecución del proceso de salida de PT.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega tiene la autoridad de solicitar la ejecución de los requerimientos al responsable del proceso o actividad en bodega.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Verificación física del producto en cualquier salida de bodega.
- Realizar comparaciones entre el producto reportado como salida y lo capturado por los lectores de código de barras.
- Garantizar el proceso de carga de producto a las rutas y unidades de distribución.
- Responsable de chequear el envase devuelto por las rutas y unidades de distribución.

| | | | |
|--|--|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Chequeador de carga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 115 de 183 |

- Realizar inventario diario de PT.
- Encargado de realizar el chequeo del producto reprocesado.
- Responsable de generar los reportes de salidas de productos.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Ninguno.

3.2.3.4 Operador de montacarga

El operador de montacarga realiza la mayoría de las actividades donde interviene la lectura del código de barras, a continuación se presenta la descripción del puesto:

| | | | |
|--|---|--------------------|----------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Operador de montacarga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 116 de 183 |

1. Identificación

1.1. **Puesto:** Operador de montacarga.

1.2. **Departamento:** Bodega de producto terminado

1.3. **Área:** Manufactura

2. Organización

2.1. **Jefe superior:** Superintendente de Bodega

2.2. **Jefe inmediato:** Supervisor de bodega

2.3. **Puestos subordinados:**

2.3.1. **Puestos:** Ninguno

2.3.2. **No. ocupantes:** Ninguno

3. Perfil del puesto

3.1. Requerimientos

- **Indispensable (I)**
- **Deseable (D)**

| | | | |
|---|---|--------------------|-------------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Operador de montacarga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 117 de 183 |

| Especificación | Características | Requerimiento |
|------------------------|---|----------------------|
| Educación: | Enseñanza media. | (I) |
| Computación: | Ninguno. | |
| Conocimientos: | Operación de montacarga. | (I) |
| Experiencia: | Dos años en puesto similar. | (I) |
| Cualidades personales: | Trabajar en equipo, responsable, iniciativa, honrado, ordenado, disciplinado. | (I) |
| Edad: | 20 – 27 años. | (D) |
| Sexo: | Masculino. | (I) |

4. Objetivos del puesto

Garantizar la carga y descarga de producto a las unidades de distribución cumpliendo con las normas de manipulación de PT.

| | | | |
|--|---|--------------------|-------------------------|
|  EMBOCEN S.A. GERENCIA DE MANUFACTURA BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO | Descripción de Puesto Operador de montacarga | | |
| | Fecha elaboración: | No. Versión | No. Página |
| | 10/11/2005 | 1 | Página 118 de 183 |

5. Responsabilidad y autoridad

5.1. Responsabilidad: Responsable de la carga y descarga de PT a las unidades de distribución.

5.2. Autoridad: En cualquier situación donde se vean afectadas sus actividades por personas o procesos de bodega debe informar al jefe inmediato para el cumplimiento de los requerimientos necesarios para realizar las actividades del puesto.

6. Funciones

Es necesario que las actividades y operaciones plasmadas se cumplan para el desarrollo de los objetivos del puesto y la organización.

- Carga y descarga de producto y envase de las unidades de distribución.
- Lectura del código de barras para cada producto cargado.
- Velar por manejo adecuado del PT.
- Cumplir con las normas de almacenamiento de PT.
- Verificación del mantenimiento y uso adecuado de la unidad de montacarga bajo su cargo.
- Verificación diaria de niveles de líquidos, limpieza y cuidado de la unidad de montacarga bajo su cargo.

7. Contactos

7.1. Internos: Relación constante con todas las áreas de la organización.

7.2. Externas: Ninguno.

3.2.3.5 Capacitación

Para los puestos de bodega es necesario realizar una capacitación diferente, esta debe incluir información filtrada de manera que no sature los conocimientos de la persona provocando una confusión y mala ejecución de las actividades. A continuación se presenta el programa de capacitación (Ver tabla XII).

Tabla XII. Programa para capacitación de información del sistema de código de barras

| No. | Actividad | Duración (hrs) |
|-----|--|----------------|
| 1 | Definición de un sistema de código de barras | 0.5 |
| 3 | Partes principales del hardware | 0.5 |
| 4 | Puntos claves de control de la operación | 1 |
| 6 | Preguntas y respuestas | 0.5 |

Fuente: Propia

3.2.4 Localización física del producto

Para realizar la localización física de producto, se tomarán en cuenta volúmenes de producción, claro está, que estos volúmenes son calculados en base al pronóstico de venta de cada producto. Además se considerará la rotación de los productos para la ubicación en bodega.

3.2.4.1 Distribución y almacenaje de producto por volumen

Esta distribución está hecha por bloques de productos, considerando la capacidad de almacenaje de bodega. A continuación se muestra la tabla resumen de la distribución de bodega (Ver tabla XIII):

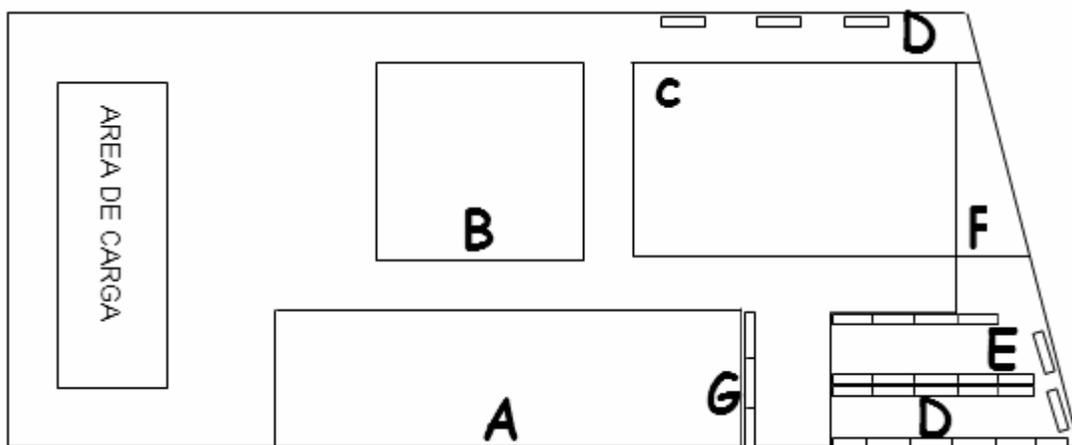
Tabla XIII. Distribución producto en bodega.

| DISTRIBUCION PRODUCTO EN BODEGA | | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------|-----------------------------|
| Bloque | Área | Profundidad | Filas | # Tarimas por bloque |
| A | Vidrio | 12 | 36 | 1,260 |
| B | Vidrio | 22 | 19 | 1,235 |
| C | Rack Drive T | 48 | 22 | 1,056 |
| D | Rack Selec. 9 Pos | 12 | 16 | 192 |
| E | Rack Selec. 15 Pos | 15 | 6 | 90 |
| F | Rack Lata | 3 | 13 | 39 |
| G | Rack Selec. 9 Pos | 9 | 3 | 27 |
| TOTAL TARIMAS | | | | 3,899 |
| C.F. | | | | 140,364 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

El plano de bodega con la asignación de los bloques es el siguiente (ver figura 36).

Figura 36. Plano de bodega con asignación de bloques de producto.



Fuente: Embotelladora Central, S.A.

3.3 Necesidades de control

La utilización del sistema de códigos de barras ayudará a cumplir con las necesidades de control, estas necesidades surgen a través de procesos críticos donde es necesario tener parámetros que validen la correcta ejecución de las actividades dentro de los procesos de bodega.

3.3.1 Parámetros de control

Es necesario contar con parámetros de control que garanticen la normalidad de los procesos, a continuación se presentan los parámetros de control en los procesos de bodega:

- **Carga de producto:** Es necesario contar con información que valide la correcta carga del producto a las unidades de distribución, esto ayudará al seguimiento del producto por el movimiento diario.
- **Recepción de producto terminando:** La utilización de la información de las entregas y recepciones de producto por parte de producción se validará por medio de inventarios físicos para realizar un cruce de las cantidades recibidas en bodega.
- **Fluctuaciones de inventarios:** Es necesario realizar conciliaciones de inventarios diarias que muestren el comportamiento de las fluctuaciones de inventarios.
- **Carga paseante:** La carga paseante mostrará el nivel de producto que como su nombre lo indica se pasea sin tener ningún efecto en la venta.
- **Mermas de producto:** La información que se generará que refleje la cantidad de producto mermado por cualquier motivo en bodega permitirá enfocar los recursos necesarios para realizar planes enfocados a su reducción.

- **Stock en bodega:** Se podrá consultar en cualquier momento el *stock* en bodega, esto permitirá realizar verificaciones del producto para validar los movimientos de los mismos.

3.4 Calidad de información

La información que se generará por medio del sistema de código de barras permitirá tener datos más confiables, con esto se obtendrán mayor cantidad de reportes que ayudarán al análisis de los procesos de la operación y crear planes enfocados a la reducción de mermas, reprocesos y como punto fundamental fluctuaciones de inventarios.

3.4.1 Generación de reportes

Los reportes se generarán a través del sistema SAP para el control de los inventarios, estos reportes se realizarán por medio de la transacción ZMM51.

Deberán realizarse diariamente para retroalimentar los diferentes parámetros de control que se implementarán.

Dentro de los reportes que se generarán están los siguientes:

- Reporte de carga de producto.
- Reporte de Mermas de producto.
- Reporte de fluctuaciones de inventarios.
- Reporte de carga paseante.
- Reporte de entregas de producción.
- Reporte de *stock* en bodega (se generará con la transacción ZSTK).

A continuación se presenta un ejemplo del reporte generado por SAP (ver figura 37)

Figura 37. Ejemplo generación de reportes desde SAP

| Material | Texto breve de material | Ce. | Alm | Nombre Concepto | Cantidad | UMB | Importe ML |
|----------|-------------------------|------|-----|-----------------|----------|-----|------------|
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3074 | 104 | Derrame Almacén | -0.08 | CJ | -1.02 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3074 | 104 | Derrame Almacén | -0.04 | CJ | -0.51 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3075 | 104 | Derrame Almacén | -0.04 | CJ | -0.51 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | Derrame Almacén | -1 | CJ | -12.71 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3074 | 104 | Derrame Almacén | -0.08 | CJ | -1.02 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3075 | 104 | Derrame Almacén | -0.04 | CJ | -0.51 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3075 | 104 | Derrame Almacén | -0.04 | CJ | -0.51 |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3073 | 104 | Derrame Almacén | -0.042 | CJ | -0.53 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

3.5 Interfaz y compatibilidad de software

Los lectores de códigos de barras generan una señal de alta frecuencia, esta señal es conocida como HHLC -*Hand Held Laser Compatible*-. La señal es decodificada por una interfaz a la terminal donde se captará la información. El hardware seleccionado tiene una interfaz que es compatible con el sistema SAP usado por la organización.

3.6 Código de barras a utilizar

El sistema de codificación que se utilizará será el EAN/UCC 128, este permite agregar información adicional a la unidad de distribución, que será de gran ayuda para la recolección de datos y el intercambio electrónico de información con los clientes.

Este sistema de codificación estará formado por el código de barras DUN-14, que es el código de barras EAN-13 acompañado de una variable logística.

3.6.1 Codificación de productos

Los productos y las unidades de distribución serán codificados de la siguiente manera:

- **Unidades de consumo:** Serán identificados por el código EAN-13.
- **Unidades de distribución:** Se utilizará el código DUN-14.

La estructura del código es la siguiente:

Tabla XIV. Estructura de código de barras a utilizar

| | Se agrega variable logística | Código de Empresa | Código de Producto | Dígito de Control |
|---------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| Código EAN-13 | 1 | 74090000 | 0001 | C |

Fuente: EAN Guatemala

Donde:

- **Variable logística:** Es utilizada para identificar el número de unidades contenidas en los pallet's.
- **Código de empresa:** Es asignado por EAN Guatemala que constará de 8 dígitos.
- **Código de producto:** Será el código actual de identificación en el sistema de control de inventarios.
- **Dígito de control:** Está calculado en base al código EAN-13 o sea el código de empresa y el código de producto, podrá ser un número de 0 a 8.

El esquema del código de barras a utilizar será (ver figura 38).

Figura 38. Esquema de código de barras a utilizar



Fuente: Propia

3.7 Diseño de la etiqueta logística

Para el diseño de la etiqueta logística que se utilizará es necesario que esta cuente con información adicional que servirá al cliente como al productor. De esta manera la etiqueta debe identificarse con el sistema de codificación EAN/UCC 128. La estructura de este código es la siguiente:

Tabla XV. Estructura código EAN/UCC 128 a utilizar.

| IA | DUN-14 | IA | Línea y hora de producción | IA | Fecha de máxima frescura |
|------|----------------|-------|----------------------------|------|--------------------------|
| (01) | 1740123450001C | (240) | 41630 | (15) | 060115 |

Fuente: Propia con información de EAN Guatemala.

Donde:

- **Identificador de aplicación (IA):** Identifica el tipo de embalaje o unidad de empaque.
- **DUN-14:** Código de barras de identificación del producto.
- **Identificador de aplicación (IA):** El indicador (240) hace referencia a que la siguiente serie de datos es un identificador asignado por el fabricante.
- **Serie de números:** Indican la línea de producción (4) y la hora de producción (16:30).

- **Identificador de aplicación (IA):** El indicador (15) muestra que la serie de datos es la fecha de máxima frescura o fecha ideal de consumo.
- **Serie de números:** La serie de números esta en el formato de fecha AAMMDD.

El esquema del código de barras EAN/UCC 128 a utilizar será (ver figura 39).

Figura 39. Esquema código EAN/UCC 128.



Fuente: Propia con información de EAN Guatemala.

La etiqueta logística debe llevar el código seriado del contenedor de envío, este es un número único seriado por cada unidad, y utiliza el número de prefijo de la compañía como base. La estructura de este código es la siguiente:

Tabla XVI. Estructura código seriado del contenedor.

| Atributos (Identificador de Aplicación) | Dígito de Extensión | Número de Prefijo | Número Seriado | Dígito de Chequeo |
|---|---------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 00 | 1 | 74090000 | 12345678 | 1 |

Fuente: Propia con información de EAN Guatemala.

Donde:

- **Identificador de aplicación:** Siempre será el código (00), indica que es un código seriado de envío.
- **Dígito de extensión:** Utilizado para crear más códigos según la necesidad del productor.

- **Número de prefijo:** Es el código de empresa.
- **Número seriado:** Esta extensión de números es asignado por cada empresa. La serie de números depende del código de empresa asignado por EAN.
- **Digito de chequeo:** Es calculado de la misma forma que para los números de artículo.

El esquema del código seriado del contenedor será el siguiente (ver figura 40).

Figura 40. Esquema código seriado del contenedor.



Fuente: Propia con información de EAN Guatemala.

En el diseño de la etiqueta logística, es importante considerar las dimensiones del código de barras, a continuación se presenta los parámetros a considerar en el cálculo de las dimensiones del código de barras a utilizar:

- **Altura del símbolo:** La altura del símbolo recomendada es de 32 mm y nunca menor de 20 mm.
- **Longitud del símbolo:** Excluyendo los márgenes claros, no debe exceder de 165 mm. Depende del número de caracteres a simbolizar.

Las dimensiones de la etiqueta logística son estándar, esta deben ser de 105 mm X 148 mm, debe colocarse de manera que el código de barras no exceda los 800 mm y no baje de los 400 mm sobre la superficie en la cual se

apoya el pallet. A continuación se presenta el esquema de la etiqueta logística a utilizar (ver figura 41).

Figura 41. Esquema etiqueta logística a utilizar.

| ETIQUETA LOGISTICA | |
|--|---|
| DE: NOMBRE PRODUCTOR DIRECCION TELEFONO CORREO ELECTRÓNICO | PARA: NOMBRE CLIENTE DIRECCION TELEFONO |
| SSCC 174090000123456000 | |
| Contenido 1740123450001C | Linea y hora de producción 4 16:30 |
| Fecha ideal de consumo (DDMMAA) 15.01.06 | |
|  | |
| (01) 1740123450001C (240) 41630 (15) 060115 | |
|  | |
| (00) 174090000123456781 | |

Fuente: Propia con información de EAN Guatemala.

3.8 Hardware a utilizar

El hardware necesario para la implementación del sistema de códigos de barras consta de lo siguiente:

- Computadora para realizar la subida y bajada de información de las handhelds al sistema de control de inventarios.
- 13 Hands Helds con lector integrado, display de 8 líneas, 32MB, 32MB flash, 35 teclas, programable WIN CE.
- Cuna base o cradle múltiple, con cables para conexión.
- Programa para imprimir códigos de barra dentro de un amplio rango de programas en Windows. Tres tipos de métodos de impresión de códigos de barra- *Bitmaps*, *Metafiles* y fuentes *TrueType & PostScript*. Los códigos de barra son designados para imprimir en impresoras *LaserJet* (PCL o *Postscript*) y en impresoras de matriz de puntos de 24 pines.

3.9 Puntos críticos de control.

Los puntos críticos de control para el proceso de la lectura de los códigos de barras serán los siguientes:

- Escaneo en recepción de producción.
- Escaneo en carga de producto para unidades de distribución.

Estos dos puntos son considerados como críticos ya que la cantidad de información que generarán es demasiado grande, además de ocurrir en tiempos exageradamente cortos, la calidad de información dependerá de la efectividad del escaneo y de los parámetros de control que se implementen para su seguimiento.

3.10 Parámetros de control.

Los parámetros de control que se implementarán, serán reportes que validen la calidad de la información. Es necesario descargar la información de las lecturas o escaneo de información consecutivamente para generar dichos reportes. Esto ayudará para retroalimentar a los usuarios de la efectividad de la lectura o escaneo de información, de igual manera se verificará visualmente la forma en que se realiza la lectura del código de barras.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS

4.1 Usuarios

El sistema de control de inventarios tendrá usuarios con perfiles asignados a cada persona, esto servirá como parámetro de control y seguridad de la información. La restricción de la información es muy importante para mantener los niveles de seguridad y tener mejor control de las transacciones que se realizan a través del sistema.

La siguiente tabla muestra los niveles de seguridad para los diferentes usuarios del sistema del control de inventarios (ver tabla XVII).

Tabla XVII. Nivel de seguridad de información.

| | Nivel de seguridad | Ajustes de inventarios | Traslados almacenes | Registro de información | Consultas de información |
|--------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Gerente de área | 3 | | | | |
| Superintendente de operaciones | 3 | | | | |
| Coordinador de inventarios | 3 | | | | |
| Auxiliar de inventarios | 2 | | | | |
| Digitador de información | 1 | | | | |

Fuente: Propia con información de Embotelladora Central, S.A.

Los niveles de seguridad son ascendentes, es decir entre mayor sea el nivel de seguridad mayor es la autorización que poseen los usuarios para realizar transacciones y consultas de información.

4.2 Capacitación sobre el funcionamiento

Es importante capacitar e instruir al personal que realizará operaciones o que tendrá contacto con el sistema para el control de los inventarios, para ello es necesario crear un plan de capacitación donde muestre las etapas y funcionamiento del sistema en el cual los usuarios puedan interactuar entre sí, mostrando la bondad del sistema para el control.

La capacitación se dividirá según los usuarios y las actividades que se deberán realizar. A continuación se presenta el programa de capacitación para el personal involucrado en el uso del sistema (ver tabla XVIII).

Tabla XVIII. Programa de capacitación usuarios.

| No. | actividad | Operativo de BPT | Administrativo de BPT | Duración (hrs) |
|--------------|---|------------------|-----------------------|----------------|
| 1 | Funcionamiento y partes del lector de códigos de barras | | | 1 |
| 2 | Lectura y escaneo del código de barras | | | 0.5 |
| 3 | Sistema operativo del código de barras, información adicional | | | 1 |
| 4 | Registro de información | | | 2 |
| 5 | Generación de reportes | | | 1 |
| 6 | Software a utilizar, interfaz, manejo y control | | | 1 |
| 7 | Subida y bajada de información | | | 1 |
| 8 | Compatibilidad entre sistemas | | | 0.5 |
| TOTAL | | | | 8 |

Fuente: Propia con información de Embotelladora Central, S.A.

Es importante mencionar que la capacitación se debe realizar en un día ya que la práctica es esencial para el correcto desempeño de los usuarios.

4.3 Seguimiento

El seguimiento al inicio de la ejecución de las operaciones y procesos en el sistema deberá ser constante, esto ayudará a que los errores y dudas sean resueltos en menor tiempo.

Se realizarán actividades que permitirán determinar el desempeño del sistema y de los usuarios, dentro de ellas se tendrán:

- Evaluaciones que permitirán realizar el balance del aprendizaje.
- Comparaciones teórico-físico del inventario.
- Verificación de reportes del sistema vrs reportes manuales.
- Reuniones semanales con los usuarios y personal encargado del sistema.

En las reuniones se determinarán los puntos en los cuales se debe mejorar y la solución a los problemas que se presenten en el trayecto de la implementación del sistema y del proceso completo.

4.4 Relación beneficio-costos

Todo proyecto será atractivo cuando los beneficios serán mayores que los costos relacionados a la implementación del proyecto, la relación beneficio-costos es la herramienta que nos permitirá conocer estas interrogantes.

Este análisis no es más que la relación entre el valor actual neto de los beneficios entre el valor actual neto de los egresos.

4.4.1 Costos

Los costos son los gastos o egresos hechos anticipadamente para construcción, operación, mantenimiento, control, seguimiento etc. Para el análisis de la relación B/C es necesario desglosar los costos de la siguiente manera:

4.4.1.1 Costos de inversión

El costo de inversión se realizan solo una vez, este comprende lo siguiente:

- Costos de diseño: El costo de la asesoría será de USD\$4,500.00, comprende las siguientes etapas:
 - Pre-diagnóstico.
 - Diagnóstico
 - Capacitación
 - Generación de modelo
 - Pruebas piloto
 - Implementación

Esto comprende el trabajo de escritorio y de campo que se deberá realizar para completar estas etapas, así mismo comprende el tiempo requerido para la selección del *software* y *hardware* con los proveedores.

- Costos de implementación: El costo de implementación comprende el software y hardware que se utilizará para el funcionamiento del proyecto, adicional a esto se deben considerar todos los elementos que se utilizarán como cables, accesorios etc. Este costo está integrado de la siguiente manera:
 - 13 terminales con lector integrado *-hand helds-*, display de 8 líneas, 32 MB, 32 MB flash, 35 teclas, programable, con un valor unitario de USD \$ 1,415.00, valor total de USD \$ 18,395.00. La interfaz para el sistema operativo utilizado por la empresa (SAP) está incluido dentro del valor de las hand helds.
 - Cuna o cradle múltiple para 15 terminales, con un valor de USD \$ 1,200.00.

- Impresora T.D. y T.T. 4.09 pulg. de ancho, imprime 12 líneas por segundo, memoria ram de 16 mb, microprocesador de 32 bits, 90 mhz, valor de la impresora USD \$ 1,667.00.
- Software para la impresión de etiquetas *BARFONT*, capacidad para imprimir en casi cualquier programa de *Windows*, Los códigos de barra soportados son Interleaved 2 de 5, Código 128, UPC/EAN (con o sin suplementos), Codabar, Código 39, y PostNet, disponible en alta, media y baja densidad, con un valor de USD \$ 229.00.
- Programación de *hands helds* por parte del proveedor, USD \$ 50.00 por terminal, valor total USD \$ 650.00.
- Costo Total de implementación USD \$ 22,141.00.

4.4.1.2 Costo de operación

Estos costos como su nombre lo indican se realizan al momento de operar. Entre estos costos tenemos:

- Insumos de papel y tinta, con un costo de USD \$2,582.78 mensual.
- El consumo calculado de la impresora y la cuna de los lectores es de 75 Kw., el costo de 1 Kw/h es de USD \$0.163, equivalente a USD \$12.23 al mes.
- Costo total de operación mensual es de USD \$2,595.01.
- Costo de control: Este costo comprende el servicio o mantenimiento del equipo, que es necesario para su correcto funcionamiento.
 - El mantenimiento mensual del equipo de hands helds y cuna de almacenamiento es de USD \$47.00.
 - Costo mensual de servicio y mantenimiento es de USD \$47.00.

La siguiente tabla resumen muestra los costos de la implementación del proyecto (ver tabla XIX).

Tabla XIX. Resumen costos de implementación.

| DESCRIPCION | COSTO | COSTO TOTAL |
|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| Costo de diseño | \$4,500.00 | |
| Costo de implementación | \$22,141.00 | |
| TOTAL | | \$26,641.00 |
| Costo de operación | \$2,595.01 | |
| Costo de control | \$47.00 | |
| TOTAL | | \$2,642.01 |
| COSTO TOTAL IMPLEMENTACION | | \$29,283.01 |

Fuente: Propia

El costo anual de operación más el costo de control es de \$31,704.14

4.4.2 Beneficios

Los beneficios deberán ser mayores que los costos de la inversión y de la operación, esto mostrará si es factible realizar el proyecto.

Entre los beneficios que se obtendrán con esta propuesta serán:

- Reducción de diferencia de inventarios: Actualmente se tiene una diferencia de inventarios anual de USD \$42,384.11.
- Reducción de tiempo extraordinario por concepto de toma de inventarios físicos, conciliación de inventarios, recepciones de producción, cuadros de producción y operaciones en bodega, según cuadro siguiente:

| Concepto | Hrs |
|-----------------------------|-----------|
| Toma Física de Inventarios | 8 |
| Conciliación de Inventarios | 4 |
| Cuadros de Producción | 13 |
| Total hrs | 25 |

Total de tiempo extraordinario ahorrado: 25 hrs al mes, en USD \$579.47 que equivale a USD \$6,953.88 anual.

- Total beneficios esperados USD \$49,337.99 anuales.

4.4.3 Valor actual neto

Para la tecnología que se utilizará, se debe considerar una vida útil de 5 años, ya que por motivos de inversión se planteará de esta manera. Según el Banco de Guatemala la tasa promedio de interés por inversión a plazo fijo es de 12.70%.

- Con estos parámetros, se detalla el cálculo del valor actual neto de los costos:

| | |
|-------------------|-------------|
| Inversión inicial | \$26,641.00 |
| Tasa de interes | 12.70% |
| Vida útil | 5 años |
| Gastos anuales | \$31,704.14 |

$$\text{VAN} = \text{Inversión inicial} + A \left(\frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N} \right)$$

Donde:

A = Anualidades

I = Tasa de interés

N = Vida útil

$$VAN = \$26,641 + \$31,704.14 \left(\frac{(1 + 0.127)^5 - 1}{0.127 (1 + 0.127)^5} \right)$$

$$VAN = \$139,021.35$$

- Cálculo del valor actual neto de los beneficios:

Parámetros

| | |
|-----------------|-------------|
| Beneficio anual | \$49,337.99 |
| Tasa de interes | 12.70% |
| Vida útil | 5 años |

$$VAN = \$49,337.99 \left(\frac{(1 + 0.127)^5 - 1}{0.127 (1 + 0.127)^5} \right)$$

$$VAN = \$174,884.78$$

- Cálculo de la relación beneficio costo:

$$RBC = \frac{VAN \text{ beneficios}}{VAN \text{ costos}}$$

$$RBC = \frac{\$174,884.78}{\$139,021.35}$$

$$RBC = 1.26$$

La relación beneficio-costos es mayor que la unidad, por tal razón es factible realizar la inversión del proyecto.

5. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

5.1 Indicadores de avance

Para el monitoreo y evaluación del comportamiento de los inventarios, es necesario crear indicadores que nos permitan medir las mejoras del sistema propuesto del control de inventarios, esto creará las bases para la implementación de operaciones y actividades de mejora continua en los procesos. Los indicadores son herramientas para la toma de decisiones operativas y financieras.

5.1.1 Conciliación de inventarios

Este indicador presenta la información por medio de una tabla comparativa de las diferencias de inventarios diarias o semanales, este reporte es a nivel de familias de producto, permite tener registro de los días en que se realiza la conciliación de inventarios y la fluctuación global de inventarios.

Este indicador dará la pauta de que decisiones se deben tomar en la búsqueda de los factores que afectan el manejo y control del producto terminado, de igual manera ayudará a concentrar esfuerzos en los productos que tengan mayor variación de inventarios.

A continuación se presenta la tabla del indicador de conciliación de inventarios (ver figura 42).

Figura 42. Indicador conciliación de inventarios.

INDICADOR CONCILIACION DE INVENTARIOS
 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
 FECHA:

Datos en cajas Físicas

| Producto | Teorico | Fisico | Variación |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 6.5 OZ | 4,990 | 5,000 | 10 |
| 12 OZ | 11,000 | 10,950 | -50 |
| 1/2 LTR | 459 | 450 | -9 |
| 1 LTR | 238 | 225 | -13 |
| 600 ML | 25,937 | 25,926 | -11 |
| HI-C | 1,256 | 1,243 | -13 |
| LATA | 2789 | 2780 | -9 |
| POWERADE | 569 | 619 | 50 |
| 2 LTRS | 26879 | 25678 | -1,201 |
| 1.5 LTRS | 0 | 0 | 0 |
| AGUA PURA | 983 | 760 | -223 |
| 2 LTRS REF PET | 9873 | 9894 | 21 |
| 2.5 LTRS | 10345 | 9823 | -522 |
| TOTAL | 95,318 | 93,348 | -1,970 |

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| F. Coordinador de Inventarios | F. Jefe de Bodega |
| F. Gerente de Manufactura | |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

5.1.2 Indicador de fluctuaciones de inventarios

Para dar seguimiento al comportamiento de las fluctuaciones de inventarios, es de suma importancia determinar la tendencia de las mismas mes con mes, este indicador pretende mostrar la información en forma tabular y gráfica para generar resultados mejores en las decisiones tomadas.

A continuación se muestra la tabulación y gráfica del indicador en mención (Ver figura 43).

Figura 43. Indicador fluctuación de diferencias de inventarios mensual.

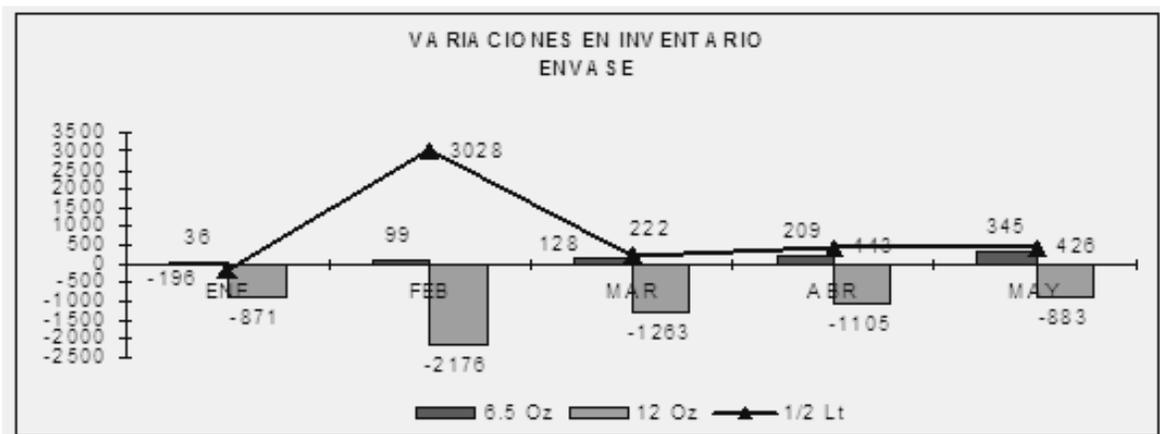
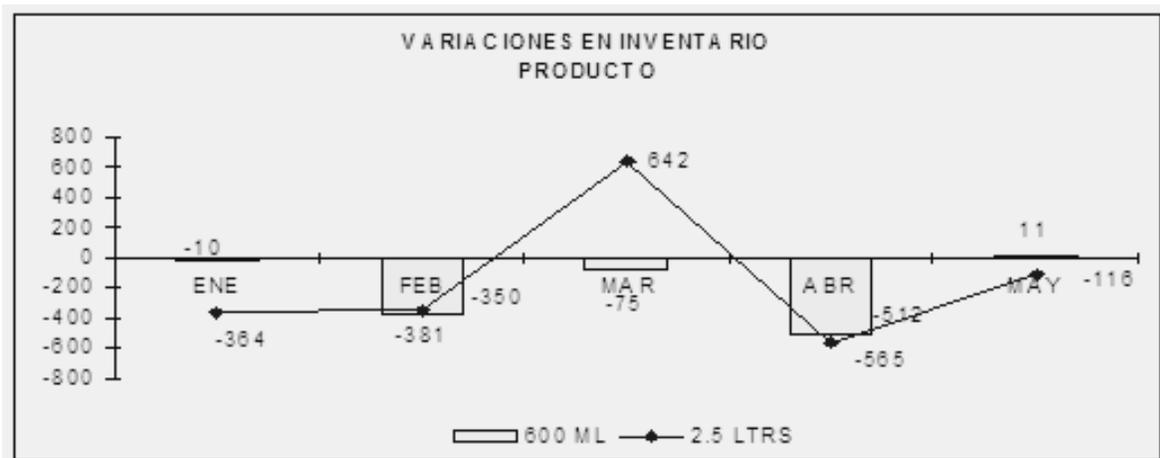
| GERENCIA DE MANUFACTURA CONTROL DE INVENTARIOS DIFERENCIA DE INVENTARIOS | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|--------------|---------------|------------|-------------|------------|----------|
| PRODUCTO | 2005 | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUNIO | JULIO | AGOSTO |
| 6.5 OZ | -25 | 170 | 126 | -34 | 110 | 69 | 18 | |
| 12 OZ | -591 | 1446 | 82 | -244 | 174 | -18 | 374 | |
| 1/2 LTR | 26 | 2 | 3 | 73 | -4 | -2 | 42 | |
| 1 LTR | -30 | 86 | -15 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| 600 ML | -10 | -381 | -75 | -512 | 11 | -292 | -612 | |
| HI-C | 160 | -216 | -20 | -13 | -78 | -45 | -14 | |
| LATA | -273 | 25 | -103 | -180 | -134 | -69 | -169 | |
| POWERADE | -92 | -157 | 41 | -116 | -128 | -71 | -25 | |
| 2 LTRS | 22 | 174 | 52 | -201 | 21 | -313 | -237 | |
| 1.5 LTRS | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| AGUA PURA | 0 | -21 | 36 | 16 | -7 | 18 | 26 | |
| 2 LTRS REF PET | -60 | 471 | 509 | 103 | 551 | -145 | 574 | |
| 2.5 LTRS | -364 | -350 | 642 | -565 | -116 | 438 | 9 | |
| TOTAL | -1,236 | 1,249 | 1,278 | -1,673 | 400 | -430 | -12 | 0 |

| ENVASE | | | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|----------|
| | 2005 | | | | | | | |
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUNIO | JULIO | AGOSTO |
| 6.5 Oz | 36 | 99 | 128 | 209 | 345 | 141 | 564 | |
| 12 Oz | -871 | -2176 | -1263 | -1105 | -883 | -1335 | -1744 | |
| 1/2 Lt | -196 | 3028 | 222 | 443 | 426 | 294 | 636 | |
| 1 Lt | -380 | 35 | 42 | 202 | 0 | 0 | 0 | |
| 1.5 Lt | 1 | 7 | 6 | -56 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 Ltrs Ret | 749 | -55 | 174 | -193 | 538 | -20 | 0 | |
| TOTAL | -661 | 939 | -690 | -500 | 426 | -921 | -544 | 0 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

Es de suma importancia el análisis de la información generada y tabulada, para eso es importante obtener los datos gráficamente, esto generará mayor valor a la información presentada, a continuación se presenta las gráficas del indicador de fluctuaciones de inventarios (Ver figura 44).

Figura 44. Gráficas de fluctuaciones de inventarios



Fuente: Embotelladora Central, S.A.

5.2 Reportes

Dentro de los parámetros de control que se mantendrán en la operación, son necesarios los reportes de los movimientos que se realizan con el inventario de PT, estos reportes reflejan los ingresos y egresos en determinado tiempo, ayudarán a mantener una constante revisión de los inventarios para la reducción de las diferencias de inventarios.

5.2.1 Reporte ingresos de producto

Este reporte permitirá realizar revisiones de las diferentes transacciones que se realizan por concepto de ingreso de producto, por medio de estas revisiones se podrán realizar comparaciones entre los documentos de las operaciones realizadas con los registros operados en el sistema, de igual manera ayudará a proporcionar información de mucha importancia para los indicadores de de logística y del departamento de control de inventarios.

Entre los conceptos que se podrán obtener por medio de estos reportes están:

- Importaciones
- Producciones
- Reprocesos
- Traslados entre CEDIS
- Productos maquilados

Para la manipulación de la información es necesario bajar la información a una hoja electrónica, esto permitirá crear tablas dinámicas para ordenar la información de mejor manera. A continuación se presenta el reporte de ingresos de PT (ver figura 45).

Figura 45. Reporte de ingresos de PT.

| Material | Texto breve de material | Ce. | Alm. | CMv | Non | Cantidad | UME | Cantidad | UMB | Usuario |
|----------|-------------------------|------|------|-----|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.13 | CJ | -0.13 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.04 | CJ | -0.04 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.04 | CJ | -0.04 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.04 | CJ | -0.04 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.12 | CJ | -0.12 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.63 | CJ | -0.63 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.04 | CJ | -0.04 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.75 | CJ | -0.75 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTU |
| 10 | COCA-COLA 6.5 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUFPIXTU |
| 11 | COCA-COLA 12 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -2 | CJ | -2 | CJ | GUMCAST |
| 11 | COCA-COLA 12 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.5 | CJ | -0.5 | CJ | GUMCAST |
| 11 | COCA-COLA 12 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -0.08 | CJ | -0.08 | CJ | GUMCAST |
| 11 | COCA-COLA 12 OZ VR | 3072 | 104 | 927 | SM | -2 | CJ | -2 | CJ | GUMCAST |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

5.2.2 Reporte de Salidas de producto

En este reporte se obtendrá toda la información correspondiente a las salidas de producto por concepto, de igual manera ayudará a realizar revisiones para los comparativos y para dar seguimiento a las diferencias de inventarios, esto ayudará a garantizar la correcta digitación de los datos registrados al sistema.

De igual manera con esta información se genera un indicador donde se puede observar el comportamiento de las mermas generadas por los diferentes procesos en la operación. A continuación se presenta el reporte de salidas de producto y el indicador generado con esta información (ver figura 46 y 47).

Figura 46. Reporte de salidas de producto.

| Material | Texto breve de material | CMv | Nombre Concepto | Cantidad | UME | Cantidad | UMB | Usuario |
|----------|----------------------------------|-----|-----------------|----------|-----|----------|-----|-------------|
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -10 | CJ | -10 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -18 | CJ | -18 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2.33 | CJ | -2.33 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1.38 | CJ | -1.38 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -32 | CJ | -32 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -25 | CJ | -25 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.42 | CJ | -0.42 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2 | CJ | -2 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.75 | CJ | -0.75 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.71 | CJ | -0.71 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -24.29 | CJ | -24.29 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1 | CJ | -1 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -63 | CJ | -63 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1.79 | CJ | -1.79 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -5 | CJ | -5 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2.13 | CJ | -2.13 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -29 | CJ | -29 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.12 | CJ | -0.12 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.46 | CJ | -0.46 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -4 | CJ | -4 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -48 | CJ | -48 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2 | CJ | -2 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -4 | CJ | -4 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2.71 | CJ | -2.71 | CJ | GUMCASTELLA |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -19 | CJ | -19 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1 | CJ | -1 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -1.16 | CJ | -1.16 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -0.42 | CJ | -0.42 | CJ | GUFPIXTUN |
| 601 | ENVASE VIDRIO COCA COLA 12 ONZAS | 905 | Fuera Norma VR | -2 | CJ | -2 | CJ | GUFPIXTUN |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

Figura 47. Indicador de mermas.

| GERENCIA DE MANUFACTURA MERMAS 2004-2005 | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2005 | | | | | | | |
| MERMA DE ENVASE C.F. | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO |
| ROTURA PRODUCTO BODEGA (ENVASE) | 552 | 500 | 457 | 543 | 351 | 278 | 370 |
| ROTURA PRODUCTO VENTAS (ENVASE) | 977 | 1,025 | 586 | 589 | 708 | 562 | 596 |
| ROTURA ENVASE BODEGA | 1,058 | 854 | 484 | 680 | 550 | 465 | 604 |
| ROTURA ENVASE VENTAS | 90 | 105 | 95 | 131 | 109 | 255 | 98 |
| ROTURA PRODUCCION | 12,490 | 9,400 | 8,956 | 8,344 | 10,734 | 8,941 | 8,182 |
| ROTURA ENVASE EN LAVADOS | 5,435 | 3,546 | 4,471 | 4,450 | 2,136 | 1,379 | 6,245 |
| FLUCTUACIONES | 811 | -824 | 696 | 640 | -311 | 1,059 | -551 |
| TOTAL | 21,413 | 14,605 | 15,746 | 15,378 | 14,278 | 12,940 | 15,542 |
| 2005 | | | | | | | |
| MERMAS LIQUIDO C.F. | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO |
| ROTURA PRODUCTO BODEGA(LIQUIDO) | 552 | 500 | 457 | 543 | 351 | 278 | 370 |
| ROTURA PRODUCTO VENTAS(LIQUIDO) | 977 | 1,025 | 586 | 589 | 708 | 562 | 596 |
| DERRAME BODEGA | 345 | 245 | 345 | 229 | 585 | 416 | 242 |
| DERRAME VENTAS (CAMBIOS) | 4,190 | 4,035 | 3,716 | 3,334 | 2,816 | 2,655 | 2,702 |
| CONSUMOS NO AUTORIZADOS | 135 | 160 | 393 | 185 | 174 | 187 | 211 |
| REPOSICION | | | | 172 | 228 | 185 | 282 |
| FLUCTUACIONES | 1,253 | -1,004 | -1,138 | 1,408 | -164 | 271 | -288 |
| TOTAL | 7,452 | 4,960 | 4,357 | 6,461 | 4,698 | 4,553 | 4,115 |

Fuente: Embotelladora Central, S.A.

5.3 Capacitación continua del personal

Para la mejora continua de los procesos, es necesario que el personal involucrado con este nuevo sistema se capacite en los diferentes métodos y procedimientos que ayudarán a crear personal con altos medios y herramientas en los procesos de la operación, por medio de reuniones con el personal administrativo de bodega, se determinó que los puntos en los cuales necesitaban refuerzo para la administración de bodega son: métodos de conciliación de inventarios y logística de bodega.

5.3.1 Métodos conciliación de inventarios

Se realizarán evaluaciones de las empresas que prestan servicio de capacitación para aportar los conocimientos en la mejora del método actual de conciliación de inventarios y de la aplicación de nuevos conceptos y procedimientos para generar valor agregado en cada operación en el control de inventarios.

Dentro de los aspectos que se solicitarán aplicar y aportar en dicha capacitación serán:

- Eficiencia en la toma de inventarios físicos.
- Método que se ajuste a dicha operación.
- Seguimiento a operaciones unitarias en los inventarios.
- Conciliación por familia y global de productos.
- Comparaciones sistemática y documental de registros.
- Indicadores de fluctuaciones en inventarios.
- Tendencia de las diferencias de inventarios y puntos críticos de control.
- Tendencias en la industria y métodos aplicados.

5.3.2 Logística de bodega

El recurso humano es lo más importante dentro de una organización, por tal razón el empleado capacitado aportará más y generará mejores resultados en los procesos de la operación como tal, es necesario aportar al administrador herramientas que le ayuden a innovar y crear ventajas competitivas en los procesos de logística, a continuación los aspectos más importantes a considerar en dicha capacitación:

- Cómo mejorar los espacios de almacenaje en bodega.
- Reducción de tiempos y movimientos.
- Métodos efectivos de carga y descarga de productos y envases.
- Liderazgo y manejo de personal.
- Sistemas de almacenamiento.
- Buenas prácticas de manufactura y bodegaje.
- Generación de indicadores de avance propios de la operación.

CONCLUSIONES

1. La optimización del control de inventarios se obtendrá por medio de información confiable, segura y disponible, almacenada en el código de barras diseñado para los productos en control de bodega.
2. La confiabilidad de la información está basada en la reducción de operaciones innecesarias y la implementación de puntos de control.
3. En el análisis realizado al sistema de control de inventarios actual, se determinó que hay muchas personas involucradas en la recolección de información, creando un sistema lento y burocrático, en el que la confiabilidad de la información es mínima.
4. La confiabilidad de la información depende de la certeza y responsabilidad de la persona encargada de la verificación y control de la operación realizada.
5. Todas las operaciones de control son realizadas de manera manual para luego ser registradas en el sistema.

6. Los procedimientos propuestos permiten tener operaciones más confiables disminuyendo el grado de variación de la recolección de información, el tiempo para cada operación disminuirá, proporcionando una operación con mayor fluidez.
7. Cada procedimiento revisado tendrá una sola persona responsable, en este caso del escaneo de la información, permitiendo tener mayor control, con esto se podrá realizar en muchas operaciones doble verificación de la información.
8. La etiqueta logística diseñada, proporcionará información adicional al consumidor, como es el caso de la fecha máxima de frescura, línea y hora de producción, identificación del producto e identificación del productor.
9. La funcionalidad de la etiqueta logística permitirá al productor generar información en un solo código de barras, creando las bases para el seguimiento del producto luego de ser distribuido, el cual es indispensable para el sistema de calidad de la organización.
10. La capacitación y el involucramiento constante de las personas que intervienen en el proceso de control de inventarios, permitirá crear conciencia de la necesidad de control constante, obteniendo un proceso en el cual todos lo hagan propio, generando mejores resultados y efectividad en la operación.

11. El código de barras seleccionado muestra de manera eficiente todas las características y datos importantes en una serie de dígitos. El escaneo de este código de barras permitirá obtener información confiable, oportuna y ,en cualquier momento de la operación, se podrán generar reportes que serán la base para los indicadores de avance para la operación.

12. La ventaja principal del sistema de inventarios es la generación de información en línea con el proceso operativo.

13. La consulta de información y la toma de decisiones será con datos y registros actualizados en cualquier momento, esto ayudará a proporcionar soluciones en tiempo real.

14. La creación de los indicadores de avance de conciliación y fluctuaciones de inventarios, permitirá generar soluciones oportunas por medio del análisis de información tabulada y graficada, la toma de decisiones se basará en información clara, permitiendo accionar en el menor tiempo posible. Estos proporcionarán información en cajas físicas, determinando las fluctuaciones de inventario y el comportamiento en determinado tiempo.

RECOMENDACIONES

1. Para lograr la optimización del sistema de inventarios es necesario, capacitar constantemente al personal involucrado en el proceso de control de la información, obteniendo personal con alto desempeño y especializado en cada operación realizada.
2. Validar constantemente la información generada en cada operación del proceso de inventarios, por medio de la verificación de los datos registrados.
3. Maximizar el uso del escáner para el registro de la información.
4. Darle el empuje y la confianza al proceso para reducir la cantidad de personas involucradas en la recolección de datos, generando información con menos errores de captura.
5. Apoyar la transición de los procedimientos de los procesos actuales a los propuestos, esto ayudará a que las personas involucradas en el proceso de control de inventarios tomen conciencia de la necesidad de la reducción de variaciones de las unidades de almacenamiento.

6. El uso adecuado de la información contenida en la etiqueta logística, permitirá crear un sistema de información para el seguimiento y control del producto dentro y fuera de la planta, es decir, el monitoreo hasta el cliente y consumidor final.

7. Realizar ,semanalmente, reuniones de seguimiento y avance dentro del departamento de logística, esto permitirá verificar el comportamiento de las fluctuaciones de inventarios y dar soluciones prácticas en la operación.

8. El mantenimiento oportuno del equipo es indispensable, ya que, permitirá obtener una vida útil mucho mayor de lo esperado.

9. Con el transcurso del tiempo es indispensable crear más indicadores de avance que permitan la mejora continua de todos los procesos, pues, se ha creado la plataforma de información que permitirá generar parámetros para la toma de decisiones.

10. Presentar resultados de avance a las áreas que tienen relación con el departamento de logística para crear conciencia respecto de la necesidad del control de inventarios, permitiendo generar una cultura de control.

11. Auditar, constantemente, el sistema de control de inventarios, esto permitirá obtener mediciones de los puntos críticos de control y su comportamiento.

12. Crear objetivos en la reducción de diferencias de inventarios para crear el compromiso de los involucrados en dicho proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.
www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/geslog.htm. **Problemas y soluciones para la adecuada gestión logística de almacenes.**
2.
www.arzp.com/bar_code/ . **Código de barras, secretos para el uso efectivo.**
3.
www.barware.com.mx/preguntas.html. **Barware código de barras: descripción, simbología e impresión.**
4.
EAN Guatemala, **Captura de datos a través de la tecnología de radio frecuencia (RFID)**. (No. 24 Guatemala, 2000), p. 1.
5.
EAN Guatemala, **La etiqueta logística EAN/UCC**. (No. 23 Guatemala, 2000), p. 1.

BIBLIOGRAFÍA

1. TAHA, Hanmdy A., **Investigación de operaciones**, 5ª. Ed. México: Editorial Alfaomega, S.A. de C.V., 1994.
2. LELAND T. Blank, Anthony J. Tarquin. **Ingeniería Económica**, 3ª. Ed. McGraw Hill, 2004.
3. www.eanguatemala.org.gt, **EAN Guatemala**.
4. EAN/UCC, **Manual mundial del usuario**, EAN Guatemala, 2000.
5. EAN Guatemala, **El lenguaje electrónico del presente y el futuro**. (No. 1 Guatemala, 2000), p. 1.
6. EAN Guatemala, **Estándares EAN/UCC base para las unidades de carga eficiente**. (Guatemala 2005).
7. EAN Guatemala, **Electronic Product Code (EPC)**. (Guatemala 2005).

ANEXOS

Tabla XX. Identificadores de aplicación.

| IA | CONTENIDO | FORMATO |
|-----|--|-------------|
| 00 | Código seriado de la unidad de envío | n2 + n18 |
| 01 | Número de artículo EAN | n2 + n14 |
| 02 | Número de artículo EAN de productos contenidos en otra unidad (acompañado del IA 37) | n2 + n14 |
| 10 | Número de lote o de partida | n2 + an..20 |
| 11 | Fecha de producción (AAMMDD) | n2 + n6 |
| 13 | Fecha de envasado (AAMMDD) | n2 + n6 |
| 15 | Fecha límite mínima ideal de consumo (AAMMDD) | n2 + n6 |
| 17 | Fecha de vencimiento (AAMMDD) | n2 + n6 |
| 20 | Variante de producto | n2 + n2 |
| 21 | Número de serie | n2 + an..20 |
| 22 | HIBCC - cantidad fecha y lote | n2 + an..29 |
| 23 | Número de lote (empleo transitorio) | n3 + n..19 |
| 240 | Identificador adicional del producto asignado por el fabricante | n3 + n..30 |
| 241 | Código interno del cliente (casos especiales) | n3 + n..30 |
| 250 | Número de serie secundario | n3 + n..30 |
| 30 | Cantidad variable | n2 + n..8 |
| 310 | Peso neto en kilogramos | n4 + n6 |
| 311 | Longitud o dimensión en metros | n4 + n6 |
| 312 | Anchura, diámetro o 2n dimensión en metros | n4 + n6 |
| 313 | Profundidad, espesor, altura o 3n dimensión en metros | n4 + n6 |
| 314 | Área en metros cuadrados (logística) | n4 + n6 |
| 315 | Volumen neto en litros | n4 + n6 |
| 316 | Volumen neto en metros cúbicos | n4 + n6 |
| 320 | Peso netos en libras | n4 + n6 |
| 330 | Peso bruto en kilogramos | n4 + n6 |
| 331 | Longitud o 1n dimensión en metros | n4 + n6 |
| 332 | Anchura, diámetro o 2n dimensión en metros | n4 + n6 |
| 333 | Profundidad, espesor, altura o 3n dimensión en metros | n4 + n6 |
| 334 | Área en metros cuadrados (logística) | n4 + n6 |
| 335 | Volumen bruto en metros litros | n4 + n6 |
| 336 | Volumen bruto en metros cúbicos | n4 + n6 |
| 340 | Peso bruto en libras | n4 + n6 |
| 37 | Cantidad | n2 + n..8 |
| 400 | Número de pedido del cliente | n3 + n..30 |

Fuente: EAN Guatemala

| IA | CONTENIDO | FORMATO |
|------|---|--------------------|
| 040 | Número de localización EAN/UCC de quien factura | n13 |
| 401 | Número de consignación | n3 + n..30 |
| 041 | Número de referencia del recibo o factura | n13 |
| 410 | Expedición a (entregar a) punto operacional empleado EAN 13 | n3 + n13 |
| 411 | Facturar a (carga en cuenta) punto operacional empleado EAN 13 | n3 + n13 |
| 412 | Comprado a (punto operacional de la parte donde se realiza la compra) empleado EAN 13 | n3 + n13 |
| 413 | Número de localización del destino final | n3 + n13 |
| 414 | Punto operacional empleado EAN 13 | n3 + n13 |
| 042 | Cantidad moneda local | n..15 |
| 420 | Expedición a (entregar a) código postal dentro de una única autoridad postal. | n3 + n..9 |
| 421 | Expedición a (entregar a) código postal precedido del código del país ISO (3 dígitos) | n3 + n3 + an..9 |
| 422 | País de origen del producto | n3 + n3 |
| 043 | Cantidad moneda norma ISO | n3 + n..15 |
| 044 | Fecha límite de pago | n6 |
| 045 | Número de cuenta bancaria internacional | an..30 |
| 8001 | Productos bobinados - anchura, longitud, diámetro del núcleo, dirección y empalmes | n4 + n14 |
| 8002 | Número de serie electrónico para teléfonos móviles celulares | n4 + an..20 |
| 8003 | Número EAN y número de serie de retornables | n4 + n14 + an..16 |
| 8004 | Identificación serial EAN/UCC para activos | n4 + an..30 |
| 8005 | Precio por unidad de medida | n4 + n6 |
| 8006 | Piezas de un producto en ensamble | n4 + n14 + n2 + n2 |
| 8018 | Número de relación de servicios | n4 + n18 |
| 8100 | Código de cupón extendido - NSC + código de oferta | n4 + n1 + n5 |
| 8101 | Código de cupón extendido - NSC - código de oferta + fin del código de oferta | n4 + n1 + n5 + n4 |
| 8102 | Código de cupón extendido - NSC | n4 + n1 + n1 |
| 90 | Aplicaciones internas | n2 + an..30 |
| 91 | Interno - materia prima, envase, componentes | n2 + an..30 |
| 92 | Interno - materia prima, envase, componentes | n2 + an..30 |
| 93 | Interno - fabricante de producto | n2 + an..30 |
| 94 | Interno - fabricante de producto | n2 + an..30 |
| 95 | Interno - transportistas | n2 + an..30 |
| 96 | Interno - transportistas | n2 + an..30 |
| 97 | Interno - mayoristas y detallistas | n2 + an..30 |
| 98 | Interno - mayoristas y detallistas | n2 + an..30 |
| 99 | Interno - texto definido mutuamente | n2 + an..30 |

Fuente: EAN Guatemala

