

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA
PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS,
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA
EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

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

POR:

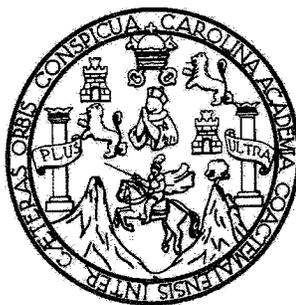
**KARLA MARÍA DE LEÓN PORTILLO
ASESORADO POR LA INGENIERA MARÍA DEL ROSARIO COLMENARES**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2008



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 | |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos |
| EXAMINADORA | Inga. Miriam Patricia Rubio C. de Akú |
| EXAMINADOR | Ing. César Augusto Akú Castillo |
| EXAMINADOR | Ing. Erwin Danilo González Trejo |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA
PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS,
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA
EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, el 20 de julio de 2007.



Karla María De León Portillo



Guatemala 27 de marzo de 2008

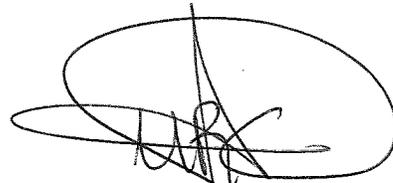
Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC.

Ingeniero Gómez:

De conformidad con la designación que me hicieran, he realizado asesoría del trabajo de graduación titulado: **"CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS"**, elaborado por la estudiante universitaria Karla María De León Portillo, previo a optar el título de Ingeniera Industrial.

Luego de revisar, analizar el contenido y verificar la consistencia de los temas que se presentan, recomiendo la aprobación del siguiente trabajo.

Atentamente,



Inga. María Colmenares de Guzmán
Asesora

INGENIERA
MARIA DEL ROSARIO COLMENARES SAMAYOA
INGENIERA CIVIL E INDUSTRIAL
COLEGIADO 2706

1970-1971

1970-1971

1970-1971

1970-1971

1970-1971

1970-1971

1970-1971

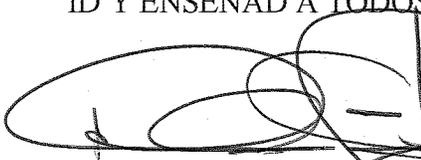
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**, presentado por la estudiante universitaria **Karla María De León Portillo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO No. 6.182

Ing. Erwin Danilo Gonzalez Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2008

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**, presentado por la estudiante universitaria **Karla María de León Portillo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR

Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2008.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**, presentado por la estudiante universitaria **Karla María De León Portillo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, mayo de 2008.



AGRADECIMIENTOS A:

- DIOS** Por ser mi guía, mi fortaleza, mi proveedor, por bendecirme en todo momento y permitirme alcanzar otra meta importante de mi vida.
- MIS PADRES** Carlos y Silvia, por apoyarme, amarme y estar siempre conmigo, en todo lo que necesito. Gracias por ser los mejores.
- MIS HERMANOS** Carlos, Mariana y Barbara, por la unión que existe entre nosotros y el apoyo incondicional.
- JERÓNIMO** Por estar conmigo en todo momento, por tu amor, apoyo y comprensión. Gracias por ser parte de mi vida.
- MI FAMILIA** Por estar siempre apoyándome y porque aunque muchas veces nos encontremos lejos, siempre existe ese lazo de amor que nos une.
- MIS AMIGOS** Por aquellos momentos inolvidables que hemos pasado juntos.



ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | VII |
| LISTA DE ABREVIATURAS | XIII |
| GLOSARIO | XV |
| RESUMEN | XVII |
| OBJETIVOS | XIX |
| INTRODUCCIÓN | XXI |
| | |
| 1. ANTECEDENTES DEL CONTROL DE INVENTARIOS | 1 |
| 1.1. Historia de los inventarios | 1 |
| 1.2. Concepto de inventarios | 1 |
| 1.3. Clases de inventarios | 1 |
| 1.3.1. Inventario de materias primas | 2 |
| 1.3.2. Inventario de productos en proceso | 2 |
| 1.3.3. Inventario de productos terminados | 3 |
| 1.3.4. Inventario de materiales | 3 |
| 1.4. Costos de inventarios | 3 |
| 1.5. Programación intermitente | 6 |
| 1.5.1. PEPS | 7 |
| 1.5.2. UEPS | 7 |
| 1.5.3. FMPT | 8 |
| 1.5.4. TPMB | 9 |
| 1.5.5. TPMCT | 9 |
| 1.5.6. TPM | 10 |
| 1.6. Sistemas de inventarios | 10 |
| 1.6.1. Definición del problema de inventarios | 13 |

| | |
|---|-----------|
| 1.7. Función del control de inventarios | 13 |
| 1.8. Alcance del control de inventarios | 14 |
| 1.9. Beneficios del control de inventarios | 15 |
| 1.10. Historia de los códigos de barras | 16 |
| 1.11. Definición de los códigos de barras | 17 |
| 1.12. Clases de códigos | 18 |
| 1.12.1. Estructuras | 19 |
| 1.12.2. Características | 21 |
| 1.12.3. Simbología | 21 |
| 1.12.3.1. Guía de colores | 23 |
| 1.12.4. Ventajas | 24 |
| 1.12.5. Beneficios | 25 |
| 1.12.6. Aplicaciones | 25 |
| 1.13. Componentes para la implementación | 26 |
| 1.13.1. Etiqueta | 27 |
| 1.13.2. Impresión | 27 |
| 1.13.3. Lectores | 28 |
| | |
| 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA | 29 |
| 2.1. Antecedentes de la empresa | 29 |
| 2.1.1. Valores | 30 |
| 2.2. Declaración de la misión | 31 |
| 2.3. Declaración de la visión | 31 |
| 2.4. Declaración de la política de calidad | 32 |
| 2.5. Estructura organizacional | 33 |
| 2.5.1. Principios y metas organizacionales | 33 |
| 2.5.2. Organigrama general de la empresa | 34 |
| 2.5.2.1. Descripción general de las áreas de la empresa | 35 |
| 2.5.3. Organigrama general del área de Suministros | 37 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.5.3.1. | Descripción general de cada área | 37 |
| 2.5.4. | Proveedores | 39 |
| 2.5.5. | Clientes | 39 |
| 2.5.6. | Descripción de la planta | 40 |
| 2.5.7. | Descripción del control de inventarios actual | 42 |
| 2.6. | Productos que se fabrican | 42 |
| | | |
| 3. | CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS. | 45 |
| 3.1. | Recolección de datos de los productos proporcionados por la planta | 45 |
| 3.2. | Creación de cuadros que permitan una forma ordenada del ingreso de los datos recolectados | 46 |
| 3.2.1. | Balance de avena | 46 |
| 3.2.2. | Producto terminado del año anterior | 48 |
| 3.2.3. | Producto terminado del año actual | 49 |
| 3.2.4. | Producto facturado del año anterior | 51 |
| 3.2.5. | Producto facturado del año actual | 53 |
| 3.2.6. | Inventario de producto terminado | 53 |
| 3.2.7. | Facturación de ingreso real de grano | 54 |
| 3.2.8. | Costo directo de producción | 54 |
| 3.2.8.1. | Avenas y AJ | 55 |
| 3.2.9. | Material de empaque de avenas y cereales | 55 |
| 3.2.9.1. | Inventario inicial | 55 |
| 3.2.9.2. | Tránsitos | 56 |
| 3.2.9.3. | Consumo mensual en sacos | 56 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.2.9.4. | Producto terminado | 56 |
| 3.2.9.5. | Consumo mensual en kilogramos | 56 |
| 3.2.9.6. | Rendimiento en kilogramo por saco | 56 |
| 3.2.9.7. | Meses a mano / stock mínimo | 57 |
| 3.2.9.8. | Inventario final | 58 |
| 3.3. | Ingreso de los datos obtenidos en la planta de cada año o semestre | 59 |
| 3.3.1. | Inventario inicial de los productos | 59 |
| 3.3.2. | Inventario en silo | 59 |
| 3.3.3. | Inventario en proceso | 59 |
| 3.3.4. | Producto terminado | 60 |
| 3.3.5. | Grano facturado | 60 |
| 3.3.6. | Grano recibido | 62 |
| 3.3.7. | Cantidad de avena molida en los productos | 63 |
| 3.3.8. | Cantidad de avena en hojuela en los productos | 63 |
| 3.3.9. | Avenas y AJ | 64 |
| 3.3.9.1. | Materia prima | 64 |
| 3.3.9.2. | Material de empaque | 64 |
| 3.3.9.3. | Peso en gramos | 65 |
| 3.3.9.4. | Unidades por paquete | 65 |
| 3.3.9.5. | Dimensiones | 65 |
| 3.3.9.6. | Mano de obra | 66 |
| 3.3.9.7. | Insumos directos | 66 |
| 3.3.9.8. | Copacking Fee | 66 |
| 3.4. | Creación de fórmulas para la obtención de datos de los productos | 68 |
| 3.4.1. | Kilogramo por saco | 68 |
| 3.4.2. | Toneladas por saco | 70 |
| 3.4.3. | Sobrepeso en toneladas | 70 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.4.4. | Unidades más sobrepeso | 71 |
| 3.4.5. | Cantidad de avena molida | 71 |
| 3.4.6. | Cantidad e avena en hojuela | 72 |
| 3.4.7. | Total producto facturado | 72 |
| 3.4.8. | Total grano | 73 |
| 3.4.9. | Fórmula kilogramos | 73 |
| 3.4.10. | Costo total | 73 |
| 3.4.11. | Variación | 74 |
| 3.5. | Programación intermitente | 74 |
| 3.6. | Aplicación de los códigos de barras a los productos | 98 |
| 3.6.1. | Avena a granel | 98 |
| 3.6.2. | Material de empaque | 99 |
| 3.6.3. | Productos en proceso | 99 |
| 3.6.4. | Productos terminados | 100 |
| 3.7. | Importancia de la aplicación de un sistema de códigos de barras | 101 |
| 3.7.1. | Ventajas | 101 |
| 3.7.2. | Desventajas | 104 |
| 3.8. | Especificaciones de diseño | 105 |
| 3.9. | Software y hardware | 105 |
| 3.10. | Clase de código de barras a usar | 107 |
| 3.11. | Diseño de la etiqueta | 109 |
| 3.12. | Gráficas comparativas | 114 |
| 3.13. | Analizar costos | 120 |
| 3.14. | Comparación, verificación y análisis de los datos obtenidos por la planta y por el cuadro de grano | 124 |
| 3.15. | Conclusión de los datos obtenidos | 125 |
| 3.16. | Presentación del informe | 125 |

| | |
|--|-----|
| 4. IMPLEMENTACIÓN | 129 |
| 4.1. Programa de implementación | 129 |
| 4.1.1. Actividades | 129 |
| 4.1.2. Fechas | 130 |
| 4.1.3. Recursos | 130 |
| 4.2. Información a los supervisores del manejo de control de inventarios | 131 |
| 4.3. Revisión y autorización por parte de los ejecutivos del área de Suministros | 131 |
| 4.4. Cotización | 133 |
| 4.5. Análisis beneficio-coste | 135 |
| 5. SEGUIMIENTO | 139 |
| 5.1. Políticas de los ejecutivos del área de Suministros | 139 |
| 5.2. Período de tiempo | 140 |
| 5.3. Diagrama de Gantt | 141 |
| 5.4. Evaluación del sistema | 142 |
| 5.4.1. Análisis de resultados | 143 |
| 5.4.2. Acciones a tomar | 144 |
| CONCLUSIONES | 145 |
| RECOMENDACIONES | 147 |
| BIBLIOGRAFÍA | 149 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|----|---|-----|
| 1 | Costo de mantener un inventario suficiente | 4 |
| 2 | Costo de no mantener un inventario suficiente | 5 |
| 3 | Costo total | 6 |
| 4 | Código de barras 1-D | 18 |
| 5 | Código de barras 2-D | 18 |
| 6 | Estructura del código de barras | 20 |
| 7 | Código UPC-E | 22 |
| 8 | EAN | 22 |
| 9 | Código 39 | 22 |
| 10 | Entrelazado 2 de 5 | 23 |
| 11 | Guía de colores | 24 |
| 12 | Organigrama de la empresa | 35 |
| 13 | Organigrama del área de Suministros | 37 |
| 14 | Estructura EAN-13 | 107 |
| 15 | Unidades de consumo y despacho | 108 |
| 16 | Colocación de la etiqueta | 112 |
| 17 | Colores de la etiqueta | 113 |
| 18 | Variaciones | 116 |
| 19 | Comparaciones | 117 |
| 20 | Cotización | 133 |

TABLAS

| | | |
|-------|--|----|
| I | Balance de avena 2007 | 48 |
| II | Producto terminado | 50 |
| III | Producto facturado | 52 |
| IV | Producto terminado copacker | 53 |
| V | Grano recibido | 54 |
| VI | Costo directo de producción | 57 |
| VII | Material de empaque | 58 |
| VIII | Balance de avena | 60 |
| VIX | Producto terminado grano | 61 |
| X | Grano recibido vrs. grano facturado | 62 |
| XI | Cantidad de avena | 63 |
| XII | Costo directo de producción (datos ingresados) | 67 |
| XIII | Datos generales | 74 |
| XIV | Datos tiempos | 75 |
| XV | Datos horas | 75 |
| XVI | PEPS | 77 |
| XVII | Tiempo promedio de terminación | 78 |
| XVIII | Tiempo de operación | 78 |
| XIX | Fecha límite de terminación | 79 |
| XX | UEPS | 80 |
| XXI | Tiempo promedio de terminación | 81 |
| XXII | Tiempo de operación | 82 |
| XXIII | Fecha límite de terminación | 82 |
| XXIV | FMPT | 83 |
| XXV | Tiempo promedio de terminación | 84 |
| XXVI | Tiempo de operación | 85 |
| XXVII | Fecha límite de terminación | 85 |

| | | |
|---------|---|-----|
| XXVIII | TPMB | 86 |
| XXIX | Tiempo promedio de terminación | 87 |
| XXX | Tiempo de operación | 88 |
| XXXI | Fecha límite de terminación | 88 |
| XXXII | TPMCT | 89 |
| XXXIII | Tiempo de operación en orden | 90 |
| XXXIV | Tiempo promedio de operación | 90 |
| XXXV | Tiempo de operación | 91 |
| XXXVI | Fecha límite de terminación | 92 |
| XXXVII | TPM | 93 |
| XXXVIII | Tiempo de operación en orden | 94 |
| XXXIX | Tiempo promedio de operación | 94 |
| XL | Tiempo de operación | 95 |
| XLI | Fecha límite de terminación | 96 |
| XLII | Resumen | 97 |
| XLIII | Costos comparativos Copacker 1 y Copacker 2 | 115 |
| XLIV | Impacto | 118 |
| XLV | Consolidado | 119 |
| XLVI | Observación | 119 |
| XLVII | Análisis de costos | 127 |
| XLVIII | Actividades | 129 |
| XLIX | Fechas | 132 |
| L | Análisis beneficio/costo | 135 |
| LI | Datos costo | 136 |
| LII | Datos beneficio | 137 |
| LIII | Diagrama de Gantt | 142 |

FÓRMULAS

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Kilogramo por saco | 68 |
| 2 | Conversión de formato | 69 |
| 3 | Toneladas por saco | 70 |
| 4 | Sobrepeso en toneladas | 70 |
| 5 | Unidades más sobrepeso | 71 |
| 6 | Cantidad de avena molida | 71 |
| 7 | Cantidad de avena en hojuela | 72 |
| 8 | Total del producto facturado o terminado | 72 |
| 9 | Total grano | 73 |
| 10 | Fórmula kilogramos | 73 |
| 11 | Costo total | 73 |
| 12 | Conversión a dólares | 73 |
| 13 | Variación | 74 |
| 14 | Tiempo de fabricación (min) | 75 |
| 15 | Tiempo de fabricación (hrs) | 75 |
| 16 | Fecha límite de terminación | 76 |
| 17 | Tiempo de operación de las órdenes (día) | 76 |
| 18 | Fecha límite de terminación de las órdenes (día) | 76 |

PEPS

| | | |
|----|--|----|
| 19 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 77 |
| 20 | Tiempo de terminación de la orden | 77 |
| 21 | Tiempo promedio de terminación | 78 |
| 22 | Número promedio de órdenes en el sistema | 79 |
| 23 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 79 |

UEPS

| | | |
|----|---------------------------------------|----|
| 24 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 80 |
| 25 | Tiempo de terminación de la orden | 81 |

| | | |
|----|--|----|
| 26 | Tiempo promedio de terminación | 81 |
| 27 | Número promedio de órdenes en el sistema | 82 |
| 28 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 83 |
| | FMPT | |
| 29 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 83 |
| 30 | Tiempo de terminación de la orden | 84 |
| 31 | Tiempo promedio de terminación | 84 |
| 32 | Número promedio de órdenes en el sistema | 85 |
| 33 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 86 |
| | TPMB | |
| 34 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 86 |
| 35 | Tiempo de terminación de la orden | 87 |
| 36 | Tiempo promedio de terminación | 87 |
| 37 | Número promedio de órdenes en el sistema | 88 |
| 38 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 89 |
| | TPMCT | |
| 39 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 89 |
| 40 | Diferencia | 89 |
| 41 | Tiempo de terminación de la orden | 90 |
| 42 | Tiempo promedio de terminación | 91 |
| 43 | Número promedio de órdenes en el sistema | 91 |
| 44 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 92 |
| | TPM | |
| 45 | Tiempo de flujo de las órdenes (días) | 93 |
| 46 | Diferencia | 93 |
| 47 | Tiempo de terminación de la orden | 94 |
| 48 | Tiempo promedio de terminación | 95 |
| 49 | Número promedio de órdenes en el sistema | 95 |
| 50 | Retraso promedio en las órdenes de trabajo | 96 |

| | | |
|----|------------------------------|-----|
| 51 | Impacto | 118 |
| 52 | Conversión 4Q 07 \$ | 121 |
| 53 | Peso % | 122 |
| 54 | Impacto absoluto | 122 |
| 55 | Variación trimestral | 122 |
| 56 | Peso y variación | 122 |
| 57 | Impacto total | 123 |
| 58 | Costo Total | 123 |
| 59 | Valor actual neto costos | 136 |
| 60 | Valor actual neto beneficios | 137 |
| 61 | Relación beneficio/costo | 137 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| Símbolo | Significado |
|----------------|--------------------|
| Abs. | Absoluta |
| C | Córdova |
| Cant. | Cantidad |
| Cs | Cajas |
| Dif. | Diferencia |
| Fact. | Facturado |
| Ft | Pies |
| Gr | Gramos |
| Inv. | Inventario |
| Kg | Kilogramos |
| MT | Toneladas |
| Observ. | Observación |
| PT | Producto terminado |
| Q | Trimestre |
| Rel. | Relativa |
| Sack | Sacos |
| S.P. | Sobrepeso |
| Units | Unidades |
| Vol. | Volumen |
| % | Porcentaje |
| \$ | Dólar |

GLOSARIO

| | |
|--|---|
| <i>AJ</i> | Es el nombre de un producto que elaboran en la Empresa, y tiene que ver con todo lo relacionado a panqueques. |
| <i>Career growth model</i> | Modelo de crecimiento de carrera dentro de la empresa. |
| <i>Co-Packers</i> | Son las personas que se encargan de maquilar el producto, sin que tengan que ver con la compra y venta de éste. |
| <i>Copaking fee</i> | Es la ganancia que los copackers ganan por la elaboración del producto. |
| <i>Customer Service Representative</i> | Representante de servicio al cliente. |
| <i>Logistics Analyst</i> | Analista de logística. |
| <i>Management</i> | Administración / Dirección. |
| <i>Order Tracking System (OTS)</i> | Son los reportes que muestran a los productos y sus ventas o pedidos o proyecciones de éstos. |
| <i>QA R&D Manager</i> | Gerente de calidad, investigación y desarrollo. |

R&D

Research and development: Investigación y desarrollo.

Venta factory unidades

Es la cantidad de unidades que se ha vendido, ya sea mes a mes, trimestre a trimestre, o durante el período que se quiera ver.

RESUMEN

Desde tiempos antiguos ha habido necesidad de almacenar alimentos para la subsistencia, y es por ello que nace el problema de los inventarios como una forma de vida. En la actualidad los inventarios son parte de nuestra vida, ya que hasta en nuestras casas se almacenan productos para consumo.

El inventario puede servir para varias funciones que añaden flexibilidad a la operación de una compañía, da a conocer cuál es la cantidad de producto con que se cuenta y así poder satisfacer la demanda, por lo mismo, se protege a la empresa de un inventario agotado.

El control de inventarios mediante la aplicación de códigos de barras es de suma importancia, debido a que por ejemplo, si la demanda del producto es alta sólo durante el verano, una empresa puede hacerse de inventario durante el invierno, de este modo se eliminan los costos de la escasez y la falta de inventario durante el verano. En forma similar, si los suministros de una empresa fluctúan durante las diferentes temporadas del año, se puede aprovechar de mantener un inventario abastecido durante cierta época y así no se sufre de des-abastos y así, poder continuar con el proceso de producción.

Es muy importante este control, ya que las empresas cuentan con una demanda que puede ser constante o no, lo que hace que el inventario tenga fluctuaciones. Por lo que es importante mantener un inventario estable, sin que mantenga mucho producto en bodega y sin que no tenga producto en bodega. Debido a esto, es de gran necesidad tener un control bastante certero y eso se logra utilizando códigos de barras, ya que ayudan a que se conozca a ciencia

cierta, cuánto producto se encuentra en bodega, para realizar el nuevo pedido y saber cuánto y cuándo se debe de pedir.

OBJETIVOS

General:

- Mantener un control de los inventarios en el área de Suministros de la Empresa, por medio de los códigos de barras, permitiendo así, mejorar el manejo de la materia prima.

Específicos:

1. Proporcionar las herramientas necesarias para llevar a cabo un control de inventarios en el área de Suministros, que permitan obtener los resultados de beneficio para la empresa como la reducción de costos.
2. Indicar la forma de llevar a cabo un control de inventarios, por medio de la aplicación los códigos de barras, en los dos Copackers que tiene la empresa.
3. Describir la estructura organizacional, misión, visión, así como la situación actual de la empresa.
4. Identificar las deficiencias que la Empresa, tiene con respecto al control que se lleva actualmente de los inventarios de materia prima, de insumos y principalmente del grano en sí.

5. Presentar un informe completo de los datos totales de los productos con que cuenta la empresa en el área de Suministros, para así obtener información fehaciente de la situación de dichos productos, de tal manera que se puedan realizar las comparaciones necesarias y llevar a cabo proyecciones.
6. Describir las ventajas que implica utilizar un código de barras, en los inventarios de una empresa.
7. Determinar la simbología que se utilizará en los productos de cada inventario, por medio de los códigos de barras.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de inventarios surgen de las diferencias entre el tiempo y la localización de la demanda y el abastecimiento. Desde los tiempos antiguos, se conocía que los pueblos almacenaban sus alimentos para poder utilizarlos en los momentos de escasez y así contar con un abastecimiento de comida que permitiera que pudieran continuar normalmente con su vida cotidiana. Y esto fue lo que llevó a realizar un sistema, que controlara los alimentos que se tenían almacenados, tanto sus cantidades, como su tiempo de vida.

El inventario es uno de los activos más caros de muchas compañías, puede llegar a representar tanto, como la mitad del capital total invertido. Los grandes administradores han reconocido desde hace mucho tiempo que el buen control del inventario es crucial en la organización.

Una empresa puede intentar la reducción de los costos mediante la reducción de los niveles de inventario en mano. Por otro lado, los clientes se sienten insatisfechos cuando ocurren faltas frecuentes de inventario, entonces las compañías deben intentar un equilibrio entre la inversión en inventario y los niveles de servicio al cliente, y lo que se obtiene mediante este equilibrio es la minimización del costo.

Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa, y así se dará a conocer cuanta es la existencia que se tiene de un determinado producto, y en el caso que sea de un producto perecedero su fecha de realización, su fecha de caducidad, etc.

Al contar con códigos de barras en los inventarios, se podrán hacer pronósticos de lo que se pretende vender, almacenar, distribuir, etc., tanto de producto terminado, como de producto en proceso, en el siguiente período, y así hacer una toma de decisión con respecto a la materia prima y a la maquinaria. Y con esto se podrán determinar los costos en que se tendrán que incurrir, así como las utilidades a obtener.

El primer capítulo explica acerca de las herramientas necesarias para poder comprender el desarrollo de un control de inventarios por medio del código de barras, así como los beneficios del mismo. El segundo capítulo permitirá conocer más a fondo la situación actual de la empresa, indicando su misión, visión, etc.

El tercer capítulo representa el proyecto en sí, se refleja todo el análisis del control de los inventarios y de la aplicación de códigos de barras, dando a conocer tanto la forma actual de manejo de los inventarios en la empresa, como el beneficio que se obtiene al manejar los inventarios con los códigos de barras.

El cuarto capítulo indica la forma en que se van a implementar los códigos de barras en los inventarios de la empresa, desde capacitaciones a la aplicación en sí y el quinto capítulo permitirá conocer como va a ser el seguimiento de los inventarios, luego de haber aplicado los códigos de barras.

1. ANTECEDENTES DEL CONTROL DE INVENTARIOS

1.1 Historia de los inventarios

Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban a almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Que le aseguraran la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.

1.2 Concepto de inventarios

El término inventario encierra los bienes en espera de su venta (las mercancías de una empresa comercial, y los productos terminados de un fabricante), los artículos en proceso de producción y los artículos que serán consumidos directa o indirectamente en la producción. Esta definición de los inventarios excluye los activos a largo plazo sujetos a depreciación, o los artículos que al usarse serán así clasificados.

1.3 Clases de inventarios

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, y, varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias.

La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima
- Inventarios de producción en proceso
- Inventarios de productos terminados
- Inventarios de materiales y suministros

1.3.1 Inventario de materias primas

En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materias primas) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. La materia prima es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

1.3.2 Inventario de productos en proceso

El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplicó la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento determinado.

1.3.3 Inventario de productos terminados

Comprenden éstos, los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados porque éstos han alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventario, se encuentren aún en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventario de productos terminados va a depender directamente de las ventas, o sea, su nivel está dado por la demanda.

1.3.4 Inventario de materiales

En el inventario de materiales y suministros se incluye:

- Materias primas secundarias, un ejemplo para la industria cervecera es, sales para tratamiento de agua.
- Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, están formados por los combustibles y lubricantes.
- Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos.

1.4 Costos de inventarios

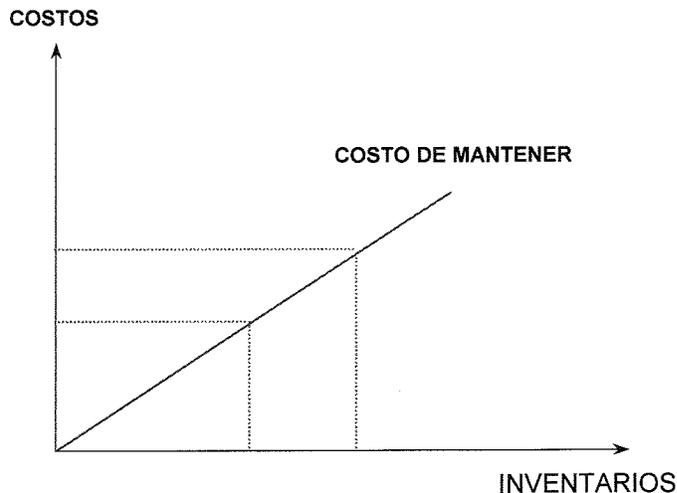
Los inventarios comprenden dos tipos de costos asociados y la solución óptima, minimiza el total de estas dos clases de costos

1. Costos de mantener un inventario suficiente
2. Costos de no mantener un inventario suficiente

Los costos en que se incurren por mantener un inventario suficiente son los siguientes:

- **Riesgos de obsolescencia:** Se tiene el riesgo que los productos poco a poco cumplan con su tiempo de vida, lo que provoca que se tengan que desechar.
- **Tasa deseada de retorno sobre la inversión:** La tasa es menor, ya que por tener los productos en bodega, no ha habido movimiento.
- **Espacio para almacenamiento:** Al tener mayor inventario, el espacio se va reduciendo, lo que no permite introducir nuevos productos.
- **Costos de sobrantes:** Este costo es causado por deterioro, obsolescencia, e inutilidad de un artículo o material cuando no es utilizado antes de determinado tiempo.

Figura 1. Costo de mantener un inventario suficiente.

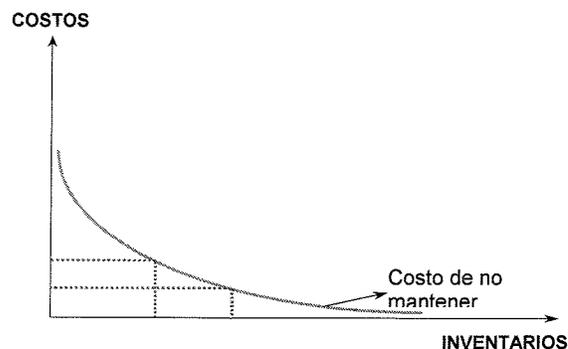


Mientras más unidades se mantengan en inventario,
Más alto será el costo de mantener.

Los costos en que se incurren por no mantener un inventario suficiente son los siguientes:

- Trastornos por despachos con costos adicionales de aceleración: Existe un mayor riesgo en despachar los productos, ya que puede no haber inventario.
- Costos extras por compras antieconómicas: Se realizan compras de materias primas, para despachar los pedidos.
- Pérdida de prestigio ante el cliente: Por no poder cumplir con los despachos.
- Costos de ruptura: Está representado por la falta de un artículo durante un tiempo determinado.
- Costos de faltantes: Está representado por la falta de un artículo durante un tiempo determinado, se pierde la venta y se pierde el cliente.

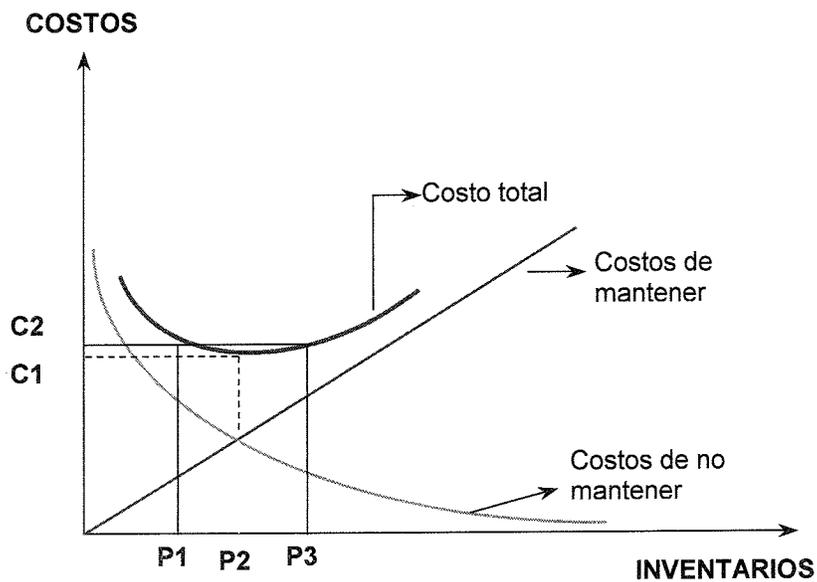
Figura 2. Costo de no mantener un inventario suficiente



Mientras más unidades se mantengan en inventarios, más bajo será el costo de no mantener.

Una buena política de inventarios, debe reflejar un equilibrio óptimo entre los costos de mantener y los costos de no mantener (o si se quiere, los costos por mantener mucho y los costos por mantener poco).

Figura 3. Costo Total



Los costos mínimos C1 se logran en el nivel P2 de inventarios (nivel óptimo de inventario) si la empresa decidiera un nivel por debajo P1, o un nivel por encima P3, representaría un aumento en los costos C2.

1.5 Programación intermitente

Cuando los trabajos compiten por la capacidad de un centro de trabajo, surge la interrogante de ¿Cuál es el orden en que deben procesarse? En tal sentido, las reglas de la secuencia de prioridades se aplican a todos los trabajos que esperan en la cola.

Entonces, cuando el centro de trabajo queda abierto para un nuevo trabajo, se procesará en seguida aquél que tiene la más alta prioridad.

1.5.1 PEPS

Bajo el método de primeras entradas, primeras salidas, la compañía debe llevar un registro del costo de cada unidad comprada del inventario. El costo de la unidad utilizado para calcular el inventario final, puede ser diferente de los costos unitarios utilizados para calcular el costo de las mercancías vendidas. Bajo PEPS, los primeros costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de las mercancías vendidas, a eso se debe el nombre de primeras entradas, primeras salidas.

- En cuanto se agota el producto de más antiguo ingreso, se utiliza el siguiente más antiguo, con su correspondiente costo de adquisición.
- El inventario tiende a quedar valorado al costo de adquisición más reciente.
- Considera que las primeras unidades adquiridas, son las primeras surtidas al ser vendidas. Las existencias en el inventario corresponden a las compras más recientes.

1.5.2 UEPS

El método últimas entradas, primeras salidas dependen también de los costos por compras de un inventario en particular. Bajo este método, los últimos costos que entran al inventario son los primeros costos que salen al costo de mercancías vendidas.

Este método deja los costos más antiguos (aquellos del inventario inicial y las compras primeras del período) en el inventario final. La filosofía de este método consiste en dar salida primero a los costos a los que se hicieron las últimas compras.

- En cuanto se agota el producto de más reciente ingreso, se utiliza el siguiente más reciente, con su correspondiente costo de adquisición.
- El inventario tiende a quedar valorado al costo de adquisición más antiguo.
- Considera que las últimas unidades adquiridas, son las primeras surtidas al ser vendidas. El inventario se compone del inventario inicial más las primeras compras del periodo.

1.5.3 FMPT

La máxima prioridad se asigna al trabajo que espera y que tiene la fecha más próxima de terminación. Esta regla ignora el momento en que llegan los trabajos y el tiempo que cada uno de ellos requiere. Para la realización de este método se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Determinar el tiempo de terminación de la orden
2. Determinar el tiempo promedio de terminación
3. Ordenar de menor a mayor la fecha límite de terminación
4. Retraso promedio de órdenes de trabajo

1.5.4 TPMB

El trabajo que puede terminarse en un centro de trabajo en el tiempo más breve, será el siguiente en procesarse. Fechas límites y orden de llegada no son importantes. Se reduce el número promedio de órdenes de trabajo en el sistema; esta disminución puede tener como consecuencia una menor congestión en el taller y niveles de inventario menores. Por último como se reduce el retraso promedio en las entregas a los clientes, en general el servicio mejora.

1.5.5 TPMCT

El método de tiempo de proceso más corto truncado se abrevia TPMCT este es muy parecido al método de tiempo de proceso más breve con la excepción de que los trabajos que han esperado más tiempo del corte previamente fijado reciben la máxima prioridad y se procesan en seguida. Para poder hacer este método se debe tomar en cuenta cada uno de los pasos que mencionares a continuación:

- Determinar el tiempo de terminación de la orden.
- Determinar el tiempo promedio de terminación.
- Ordenar de menor a mayor la columna realizada del tiempo de operación menor de la fecha límite de terminación del producto.
- Retraso promedio de órdenes de trabajo.

1.5.6 TPM

El método productivo TPM surge en las empresas japonesas, y lo hace principalmente como una posible solución a uno de los mayores problemas, el ahorro de espacio. Se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen ***justo a tiempo*** a medida que son necesarios.

La ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida. Evitando los costos que no producen valor añadido también se obtendrán precios competitivos.

Después de haber realizado los seis métodos de la programación intermitente se debe de hacer un cuadro resumen y el valor de tiempo de terminación tiene que ser igual en todos los métodos realizados, y después concluir según lo que interesa dependiendo del producto.

1.6 Sistemas de inventarios

Las empresas mantienen inventarios de materias primas y de productos terminados. Los inventarios de materias primas sirven como entradas al proceso de producción y los inventarios de productos terminados sirven para satisfacer la demanda de los clientes. Puesto que estos inventarios representan frecuentemente una considerable inversión, las decisiones con respecto a las cantidades de inventarios son importantes. Los modelos de inventario y la descripción matemática de los sistemas de inventario constituyen una base para estas decisiones.

Mantener un inventario para su venta o uso futuro es una práctica común en el mundo de los negocios. ¿Cómo decide una instalación de este tipo sobre su política de inventarios, es decir, cuándo y cómo se reabastece?

En particular, ellos:

- Formulan un modelo matemático que describe el comportamiento del sistema de inventarios.
- Derivan una política óptima de inventarios con respecto a este modelo.
- Con frecuencia, utilizan una computadora para mantener un registro de los niveles de inventario y señalar cuándo conviene reabastecer.

Características básicas de un sistema de inventarios:

- **Costo fijo.** Esto implica el costo fijo asociado a la colocación de un pedido o con la preparación inicial de una instalación de producción. El costo fijo usualmente se supone independiente de la cantidad ordenada o producida.
- **Precios de compra o costo de producción.** Este parámetro indica cuándo pueden obtenerse descuentos por mayoreo o rebajas en precio; o cuando grandes corridas de producción pueden dar como resultado una disminución en el costo de la misma.
- **Precio de venta.** En algunas situaciones de inventario la demanda puede ser afectada por la cantidad almacenada. En tales casos el modelo de decisión está basado en un criterio de maximización de beneficios el cual comprende el ingreso de venta de la mercancía.

- **Costo de mantenimiento del inventario.** Esto representa el costo de tener el inventario en el almacén. Incluye el interés sobre capital invertido, costos de almacenamiento, costos de manejo, costos de depreciación, etc.
- **Demanda.** El modelo de demanda de una mercancía puede ser determinista o probabilista. En el caso del determinista se supone que se conocen con certeza las cantidades necesarias sobre períodos subsecuentes. La demanda probabilísticas ocurre cuando los requisitos durante un cierto período no se conocen con certeza si no que su modelo puede describirse por una distribución conocida de probabilidad.
- **Ciclo para ordenar.** Un ciclo de órdenes o pedidos puede identificarse por el período entre dos órdenes sucesivas.
- **Revisión continua.** Va indica el límite inferior de inventario, en cuyo punto se coloca un nuevo pedido.
- **Demoras en la entrega:** Cuando se coloca un pedido, puede entregarse inmediatamente o puede requerir algún tiempo antes de que la entrega se efectúe. El tiempo entre la colocación de un pedido y su surtido se conoce como demora en la entrega.
- **Reabasto del almacén:** aunque un sistema de inventario puede operar con demora en las entregas, el abastecimiento real del almacén puede ser instantáneo o uniforme. El instantáneo ocurre cuando el almacén compra de fuentes externas. El uniforme puede ocurrir cuando el producto se fabrica localmente dentro de la organización.

- **Horizonte de tiempo:** el horizonte define el período sobre el cual el nivel de inventarios estará controlado. Este horizonte puede ser finito o infinito, dependiendo de la naturaleza o la demanda.

1.6.1 Definición del problema de inventarios

Un problema de inventario existe cuando es necesario guardar bienes físicos o mercancías con el propósito de satisfacer la demanda sobre un horizonte de tiempo especificado. Casi cada empresa debe almacenar bienes para asegurar un trabajo uniforme y eficiente en sus operaciones. Las decisiones considerando cuándo hacer pedidos y en qué cantidad, son típicas de cada problema de inventario. Los dos casos que pueden considerarse son sobre-almacenamiento (con respecto a una unidad de tiempo) o sub-almacenamiento (con respecto al horizonte completo).

Un sobre-almacenamiento requeriría un capital invertido superior por unidad de tiempo pero menos ocurrencias frecuentes de escasez y de colocación de pedidos. Un sub-almacenamiento por otra parte disminuiría el capital invertido por unidad de tiempo pero aumentaría la frecuencia de los pedidos así como el tiempo de estar sin mercancía. Los dos extremos son costosos.

1.7 Función del control de inventarios

En cualquier organización, los inventarios añaden una flexibilidad de operación que de otra manera no existiría. En fabricación, los inventarios de producto en proceso son una necesidad absoluta, a menos que cada parte individual se lleve de maquina a maquina y que estas se preparen para producir una sola parte.

El inventario puede servir para varias funciones que añaden flexibilidad a la operación de una compañía. Algunos usos del inventario son:

- Ofrecer un almacenamiento de bienes para cumplir la demanda anticipada de los clientes.
- Separar los procesos de producción y distribución. Por ejemplo, si la demanda del producto es alta sólo durante el verano, una empresa puede hacerse de inventario durante el invierno, de este modo se eliminan los costos de la escasez y la falta de inventario durante el verano.
- Protegerse contra el inventario agotado que puede ocurrir debido al clima, la escasez de los proveedores, los problemas de calidad o las entregas mal efectuadas. Los inventarios de seguridad, principalmente los bienes extra en mano, pueden reducir el riesgo de que se agote el inventario.

Los niveles de inventario tienen que mantenerse entre dos extremos: un nivel excesivo que causa costos de operación, riesgos e inversión insostenibles, y un nivel inadecuado que tiene como resultado la imposibilidad de hacer frente rápidamente a las demandas de ventas y producción (alto costo por falta de existencia).

1.8 Alcance del control de inventarios

En la mayoría de los negocios, los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa.

Cada función tiende a generar demandas de inventario diferente y a menudo incongruente:

- **Ventas:** Se necesitan inventarios elevados para hacer frente con rapidez a las exigencias del mercado.
- **Producción:** se necesitan elevados inventarios de materias primas para garantizar la disponibilidad en las actividades de fabricación; y un soporte permisiblemente grande de inventarios de productos terminados facilita niveles de producción estables.
- **Compras:** las compras elevadas minimizan los costos por unidad y los gastos de compras en general.
- **Financiación:** los inventarios reducidos minimizan las necesidades de inversión (corriente de efectivo) y disminuyen los costos de mantener inventarios (almacenamiento, riesgos, etc.).

Los propósitos de las políticas de inventarios deben ser:

- Planificar el nivel óptimo de inversión en inventarios
- A través de control, mantener los niveles óptimos tan cerca como sea posible de lo planificado.

1.9 Beneficios del control de inventarios

La importancia en el control de inventarios reside en el objetivo primordial de toda empresa: obtener utilidades. La obtención de utilidades obviamente reside en gran parte de ventas, ya que éste es el motor de la empresa.

Sin embargo, si la función del inventario no opera con efectividad, ventas no tendrá material suficiente para poder trabajar, el cliente se inconforma y la oportunidad de tener utilidades se disuelve.

El manejo eficiente y eficaz del inventario trae amplios beneficios inherentes: venta de productos en condiciones óptimas, control de los costos, estandarización de la calidad. Todo en aras de tener mayores utilidades

Hay dos decisiones básicas de inventario que los gerentes deben hacer cuando intentan llevar a cabo las funciones de inventario recién revisadas. Estas dos decisiones se hacen para cada artículo en el inventario:

- Qué cantidad de un artículo ordenar cuando el inventario de ese ítem se va a reabastecer.
- Cuándo reabastecer el inventario de ese artículo.

1.10 Historia de los códigos de barras

La primera patente para un código de barras, que tenía forma circular, fue solicitada en 1949 en Estados Unidos por N. J. Woodland; los códigos de barras se emplearon por primera vez a principios de la década de 1960 para identificar material rodante ferroviario. Y de ahí en adelante ha venido avanzando su aplicación y desarrollo así:

En 1961 fue la aparición del primer escáner fijo de códigos de barras. Este aparato leía barras de colores rojo, azul, blanco y negro identificando vagones de ferrocarriles. A fines de los años 60 y comienzos de los 70 aparecieron las primeras aplicaciones industriales pero solo para manejo de información.

En el año 1973, se anuncia el código U.P.C. (Universal Product Code) que se convertiría en el estándar de identificación de productos. De esta forma la actualización automática de inventarios permitía una mejor y más oportuna compra y reabastecimiento de bienes. La tecnología de CCD (Charge Coupled Device) es aplicada en un escáner, 1981. En la actualidad este tipo de tecnología tiene bastante difusión en el mercado asiático, mientras que el láser domina en el mundo occidental.

Después del desarrollo de varias simbologías, las computadoras permitieron que el código de barras fuera aceptado ampliamente. Hoy en día es una necesidad para levantar inventarios, agilizar ventas, llevar control de inventarios, control de ventas, control de almacén, localización de productos, etc.

1.11 Definición de los códigos de barras

Dibujo formado por barras y espacios paralelos, que codifica información mediante las anchuras relativas de estos elementos. Los códigos de barras representan datos en una forma legible por las máquinas, y son uno de los medios más eficientes para la captación automática de datos. Esta información puede ser leída por dispositivos ópticos, los cuales envían la información leída hacia una computadora como si la información se hubiera tecleado.

Los códigos de barras han sido creados para identificar objetos y facilitar el ingreso de información eliminando la posibilidad de error en la captura.

En general los códigos de barra no son descifrables por las personas. Las lectoras son las encargadas de convertirlos en unos y ceros que irán a la computadora.

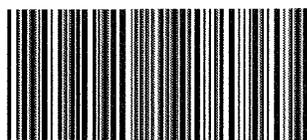
Representan caracteres de información mediante barras negras y blancas dispuestas verticalmente. El ancho de las barras y espacios puede ser variable, siendo la más ancha un múltiplo de la más angosta. En binario las barras significaran unos y los espacios ceros.

1.12 Clases de códigos

Así como en el mundo existen muchos idiomas y alfabetos, también hay varias simbologías de código de barras. Todos ellos fueron desarrollados con propósitos distintos; a primera vista se parecen, sin embargo, tienen sus diferencias, dependiendo de la aplicación para la que fueron creados. En general, se pueden clasificar en dos grandes grupos:

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

Figura 4. Código de barras 1-D

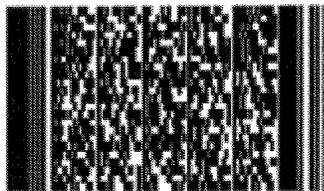


1 2 3 4 5 6 L

Código de barras lineal.

- 2 Los de dos dimensiones (2-D)

Figura 5. Código de barras 2-D



Código de barras
de dos dimensiones.

Existen diversas simbologías que pueden ser utilizadas para distintos fines, sin embargo, a nivel comercial, las más usadas en el mundo son el *UPC* y el *EAN*.

El Universal Product Code (UPC)

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 en esa nación y Canadá.

European Article Numbering Association (EAN)

En 1977, representantes de la industria y el comercio de 12 países europeos decidieron formar un grupo al que llamaron European Article Numbering Association (EAN); al poco tiempo, y tras unírseles países no europeos, el nombre fue cambiado por el de EAN International. Las siglas fueron conservadas como la identificación del sistema de codificación y simbolización.

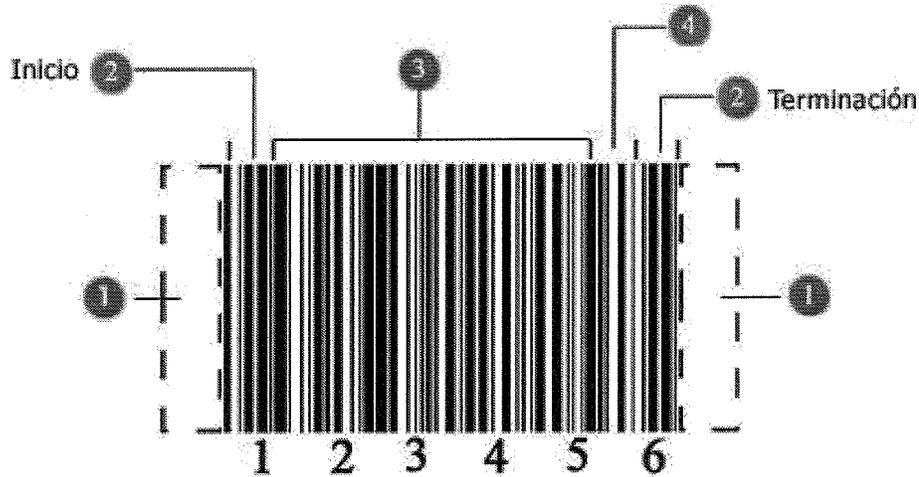
1.12.1 Estructuras

Cabe hacer mención que el ancho de las barras y los espacios, así como el número de cada uno de éstos varía para cada simbología.

1. Quiet zone

Se le llama así a la zona libre de impresión que rodea al código y permite al lector óptico distinguir entre el código y el resto de información contenida en el documento o en la etiqueta del producto.

Figura 6. Estructura del código de barras



2. Caracteres de inicio y terminación.

Son marcas predefinidas de barras y espacios específicos para cada simbología. Como su nombre lo indica, marcan el inicio y terminación de un código.

3. Caracteres de datos

Contienen los números o letras particulares del símbolo.

4. Checksum

Es una referencia incluida en el símbolo, cuyo valor es calculado de forma matemática con información de otros caracteres del mismo código. Se utiliza para ejecutar un chequeo matemático que valida los datos del código de barras.

1.12.2 Características

Un símbolo de código de barras puede tener, a su vez, varias características, entre las cuales podemos nombrar:

- **Tamaño:** los códigos pueden imprimirse en diversos tamaños, lo que dependerá de las condiciones de impresión. Se puede utilizar un código pequeño si es posible lograr una impresión de buena calidad, junto a un sustrato de buena calidad.
- **Zonas mudas:** todos los tipos de códigos de barras deben poseer márgenes claros antes de la primera barra y luego de la última.
- **Colores y contrastes:** los colores de las barras y del fondo generan un contraste que hace posible la lectura del código de barras.
- **Calidad de impresión:** la calidad de impresión es fundamental para la correcta lectura del código de barras.
- **Ubicación del símbolo:** la ubicación del código de barras es fundamental, ya que gracias a la coherencia de ésta, se puede alcanzar la máxima productividad en cualquier entorno de escaneo.

1.12.3 Simbología

Una simbología es la forma en que se codifica la información en las barras y espacios del símbolo de código de barras. Existen diferentes simbologías para diferentes aplicaciones, cada una de ellas con diferentes características.

Las principales características que definen una simbología de código de barras son las siguientes:

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

Existen muchos tipos de simbologías, algunos ejemplos son:

- Para productos pequeños se utiliza el Código UPC-E

Figura 7. Código UPC-E



- European Article Numbering (E.A.N.)

Figura 8. EAN



- Código 39: Generalmente se utiliza para identificar inventarios y para propósitos de seguimiento en las industrias.

Figura 9. Código 39



- Entrelazado 2 de 5: Otra simbología muy popular en la industria de envíos, el entrelazado 2 de 5 es ampliamente usada por la industria del almacenaje también.

Figura 10. Entrelazado 2 de 5

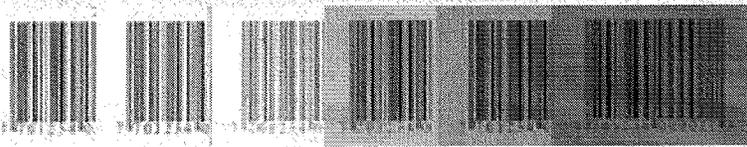
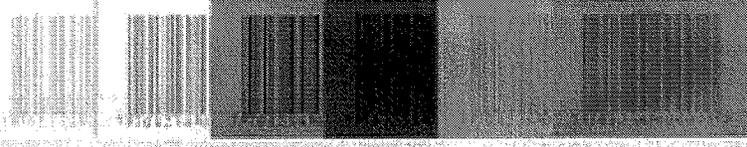


1.12.3.1 Guía de colores

Independientemente de los colores utilizados, las barras oscuras deben estar impresas en un fondo claro. Un código de barras no puede ser escaneado si los colores están al revés, esto es, barras claras impresas sobre un fondo oscuro.

El dorado, plateado y cualquier otro tipo de color, tinta o material brillante deben ser evitados debido a que afectan la habilidad del escáner para medir el contraste de la luz reflejada. Los colores utilizados para imprimir las barras deben ser colores sólidos, y no compuestos, al utilizar un proceso de impresión convencional a cuatro tintas. La combinación de colores perfecta y más eficiente, que siempre garantiza un buen contraste, son las barras negras sobre un fondo blanco.

Figura 11. Guía de colores.

| Colores Correctos | Barras | Fondo |
|---|--|--|
|  | Negro Azul Verde Negro Negro Negro | Blanco Blanco Blanco Amarillo Naranja Rojo |
| Colores Incorrectos | Barras | Fondo |
|  | Amarillo Rojo Negro Negro Rojo Azul | Blanco Blanco Verde Marrón Oscuro Oro Verde |

Aunque se siga esta guía de consulta es recomendable realizar una prueba de color, sobre todo al utilizar tonos marrones, rojos o anaranjados, para verificar si el contraste es suficiente para que tenga lugar sin problemas la decodificación.

1.12.4 Ventajas

El código de barras ha sido creado para identificar objetos y facilitar el ingreso de información, eliminando la posibilidad de error en la captura. Algunas de sus ventajas de código de barras sobre otros procedimientos de colección de datos son:

- Se imprime a bajos costos
- Permite porcentajes muy bajos de error
- Rapidez en la captura de datos
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.

1.12.5 Beneficios

El código de barras es el mejor sistema de colección de datos, mediante identificación automática, y presenta muchos beneficios:

- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada
- Se mejora la exactitud de los datos, hay una mayor precisión de la información.
- Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente
- Se mejora la competitividad.
- Se capturan los datos rápidamente
- Se mejora el control de la entradas y salidas
- Precisión y contabilidad en la información, por la reducción de errores.

1.12.6 Aplicaciones

Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad humana, tanto en industria, comercio, instituciones educativas, instituciones médicas, gobierno, etc., es decir, cualquier negocio se puede beneficiar con la tecnología de captura de datos por código de barras, tanto el que fabrica, como el que mueve, como el que comercializa.

Entre las aplicaciones que tiene podemos mencionar:

- Control de material en procesos
- Control de inventario
- Control de tiempo y asistencia
- Punto de venta

- Control de calidad
- Control de embarques y recibos
- Control de documentos y rastreos de los mismos
- Bibliotecas

Estos son algunos ejemplos de cómo el uso del código de barras mejora la productividad y rentabilidad de un negocio:

Manufactura

Los fabricantes pueden acoplar estrechamente las operaciones del almacén y de la planta para apoyar las técnicas actuales de fabricación "justo a tiempo".

Transporte

Los sistemas de transporte integran la conectividad, los sistemas de posicionamiento global, las computadoras móviles, lectores de código de barra y el software más novedoso para enlazar todos sus almacenes, distribución y operaciones de transporte.

Venta al por menor

Los minoristas pueden controlar el flujo de inventario desde el puerto hasta el almacén y fuera de la tienda. Por ejemplo: pueden aprovechar los sistemas automáticos de disminución y reabastecimiento de existencias; y mejor manejo de precios, control de inventario y movimiento de la mercancía.

1.13 Componentes para la implementación

Existen diversos componentes que sirven para identificar un código de barras, dentro de los más importantes encontramos los siguientes:

1.13.1 Etiqueta

El tamaño, diseño y adhesivo de la etiqueta deben ser considerados según el tipo de artículo a identificar de manera que garantice que el tiempo de vida de la etiqueta sea igual o mayor al tiempo de vida del artículo que se va a codificar.

1.13.2 Impresión

Los códigos de barras se pueden imprimir de varias maneras diferentes, entre ellas:

- Película maestra: Este método se utiliza para imprimir códigos de barras en imprentas, principalmente en empaques de comerciales destinados al comercio detallista. Se crea un original en una impresora de buena resolución y se reproduce por medios fotomecánicos añadiéndolo al original de impresión del empaque.
- Láser: Se puede utilizar una impresora láser imprimir planillas de etiquetas en bajo volumen o en documentos serializados que se imprimen eventualmente.
- Impresión térmica: Es la mejor tecnología para imprimir altos volúmenes de etiquetas en demanda o por lotes.

1.13.3 Lectores

Existen diferentes tipos de lectores de los códigos de barras, a continuación se presentan los más comunes:

- Lectores tipo pluma o lápiz: Fueron los más populares, debido a su bajo precio, tamaño reducido.
- Lectores láser tipo pistola: Usan un mecanismo activador el escáner para prevenir la lectura accidental de otros códigos dentro de su distancia de trabajo. Un espejo rotatorio u oscilatorio dentro del equipo mueve el haz de un lado a otro a través del código de barras, de modo que no se requiere movimiento por parte del operador, éste solo debe apuntar y disparar.
- Lectores láser fijo: Son básicamente lo mismo que el tipo anterior, pero montados en una base. La ventana de lectura se coloca frente al código a leer (generalmente se orientan hacia abajo) y la lectura se dispara al pasar el artículo que contiene el código frente al lector y activarse un sensor especial.

En la actualidad la tecnología de código de barras es utilizada en muchas áreas ya que ha probado ser adaptable y exitosa para los propósitos de una identificación automática de productos. El campo de acción que abarca va desde la recepción de los materiales, su procesamiento, hasta su despacho final. El código de barras como sistema de codificación tiene aceptación mundial, y hoy en día es un requisito indispensable que sus productos puedan ser comercializados tanto en el mercado interno, como en el mercado mundial.

Pero su uso no sólo es aplicable al comercio de productos, sino también se puede emplear para uso interno de su empresa, para llevar un control exacto de su stock, toma de inventarios y operaciones de carga y descarga de mercadería, agilizar las ventas, y en todo aquello que involucre recolección y manipulación de datos.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes de la empresa

Por motivos de políticas, llamaremos a la empresa como Empresa.

La historia de la Empresa es una saga de más de cien años de originalidad americana. Desde su inicio, la compañía ha jugado un papel muy importante en proveer a sus consumidores con la totalidad y sabor de productos alimenticios.

Los principios fundamentales de la Empresa de calidad, integridad y conveniencia se han trasladado a más de un centenar de años de dedicación a la innovación de los productos, pruebas y mejoras.

La Empresa se formó oficialmente en 1901, cuando varios pioneros americanos en el negocio de la avena se unieron para formar esta empresa. A finales de los 1800, cada una de las tres empresas molineras habían empezado independientemente a procesar y vender a sus consumidores avena de alta calidad, dándole a la familia americana un producto muy superior en calidad comparado con el que se vendía en barriles en las tiendas.

En noviembre de 1999 se sabe que La empresa Y. desea adquirir a la Empresa, y efectivamente se realiza en el año 2006. Actualmente Empresa es parte de Empresa Y.

2.1.1 Valores

Son los principios normativos de una organización, los cuales tienden a tener carácter de permanencia. Es la búsqueda de un bien absoluto que le da significado y sentido a las cosas, así mismo se busca que el sistema de valores soporte la razón de ser, la misión y le brinde dinámica a la empresa y a la visión de lo que se espera en el futuro.

Los valores de la empresa son, “Entregar crecimiento sostenido a través de personas capaces y facultadas, actuando con responsabilidad y construyendo confianza.”

- **Crecimiento sostenido:** Es fundamental para motivar y medir el éxito de la compañía. Buscarlo estimula la innovación y agrega valor a los resultados y ayuda a entender cómo las acciones que hoy se toman, impactan en el futuro de la organización. Se entiende como el crecimiento de las personas y el desempeño de la compañía. Otorga prioridad a hacer la diferencia y a lograr que las cosas sucedan.
- **Personas capaces y facultadas:** Se tiene libertad para actuar y pensar en formas que hagan sentir que se han realizado las actividades, siendo congruentes con los procesos corporativos y considerando las necesidades de la compañía.”
- **Responsabilidad y confianza:** Son los cimientos del crecimiento sano que responde a ganar la confianza que otras personas le otorgan a la empresa, como individuos y como compañía. La empresa se compromete de manera personal y como miembros de la corporación en cada acción que se toma, cuidando siempre los recursos que se asignan.

La corporación construye la credibilidad entre unos con otros, operando con la más alta congruencia y el compromiso de triunfar juntos.

2.2 Declaración de la misión

Formulación de un propósito duradero que distingue a la empresa de otras y le confiere identidad. Incorpora las estrategias, revela su principal producto y las necesidades de la población objetivo a quien se debe satisfacer, también describe sus valores y prioridades. En otras palabras, expresa el verdadero sentido de la empresa proyectando a la vez una imagen clara de sus actividades esenciales.

La misión de la empresa, es “Lograr en crecimiento retador, sostenible y rentable, creando y ofreciendo una amplia variedad de alimentos y bebidas que van desde los sabrosos y divertidos, los que ofrecen beneficios funcionales y aquellos que simplifican la vida de los consumidores, reconocidos por su marca, alto valor, calidad e innovación con dominio absoluto de los puntos de venta.”

2.3 Declaración de la visión

Es la descripción de como se vería la empresa si se llevan a cabo con éxito, sus estrategias de desarrollo y alcanza su mayor potencial. Básicamente es lo que la empresa desea ser en un determinado futuro.

La visión de la empresa es, “Ser la opción favorita para consumidores y clientes de alimentos y bebidas convenientes, divertidos y de mayor consumo en las categorías en que se participe.”

2.4 Declaración de la política de calidad

La política de calidad es la decisión de la Dirección de una empresa u organización para implantar la calidad en ésta. Los objetivos establecidos por la política de calidad se llevan a cabo adoptando un sistema de calidad.

Básicamente la política de calidad de la empresa, es más bien una filosofía de desarrollo que está sustentada y alineada como:

- Career credo: Las personas dirigen el éxito de cada negocio de la empresa y de su propia carrera. La empresa provee la plataforma para su desarrollo continuo, creando un nivel competitivo para ellos y para la empresa.
- Modelo de desarrollo: Promover y reforzar la cultura y valores de la empresa. Promover el desarrollo personal en todas las actividades de los equipos de la empresa. Proveer todas las habilidades técnicas y estratégicas disponibles, para asegurar el crecimiento.
- Modelo de liderazgo.: Establecer la agenda (planeación y ejecución), Integrar a los demás (liderazgo, desarrollo de gente y comunicación eficaz) y Hacer bien las cosas (integridad y excelencia funcional).
- Career growth model: Capacidad de liderazgo, excelencia funcional, conocimiento del negocio y experiencias críticas; esto lleva a oportunidades y a su vez a carrera a largo plazo.

2.5 Estructura organizacional

Es una estructura que descompone la labor de la empresa en tareas especializadas, asigna éstas, a personas y departamentos, y coordina las tareas mediante la definición de vínculos formales entre personas y departamentos, estableciendo línea de autoridad y comunicación.

2.5.1 Principios y metas organizacionales

- **Cuidar a los clientes, consumidores y el mundo en que se vive:** Esto impulsa un intenso espíritu competitivo en el mercado, orientado hacia las soluciones que logren un triunfo para nuestros accionistas y para la empresa. El éxito de la empresa, depende de un total conocimiento de los clientes, consumidores y comunidades.
- **Vender solo productos de los que se pueda estar orgullosos:** La mejor prueba de los estándares es la capacidad de recomendar personalmente los productos y consumirlos sin ninguna reserva. Este principio aplica a todas las partes de la compañía, desde la compra de ingredientes, hasta el producto final con el que se llega a las manos del consumidor.
- **Hablar con honestidad y franqueza:** Expresarse claramente mostrando el panorama, no solo lo que es conveniente para el logro de metas individuales. Además de ser claros, honestos y precisos. Se asume la responsabilidad de asegurarse que los mensajes se comprenden.

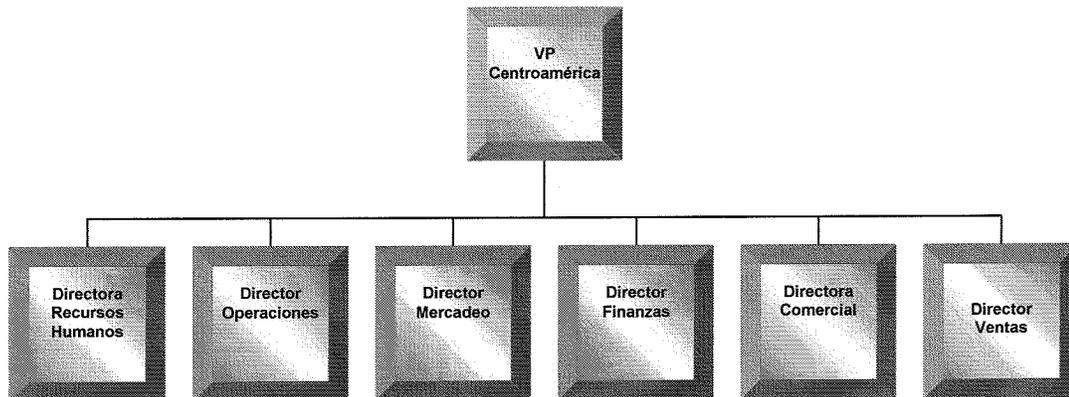
- **Balancear el corto y el largo plazos:** Se toman decisiones que equilibran los riesgos y los beneficios de corto y largo plazos a través del tiempo. Sin este equilibrio no se podría alcanzar la meta de crecimiento sostenible.
- **Ganar con la diversidad y la inclusión:** Se fomenta un ambiente de trabajo, que reúna a personas con diferentes características y formas de pensar. Esto impulsa la innovación, la habilidad para identificar nuevas oportunidades de mercado, el desarrollo de nuevos productos y el fortalecimiento de la habilidad para mantener el compromiso de crecimiento mediante personas capaces y facultadas.
- **Respetar a los demás y obtener éxito:** Esta compañía está construida sobre la excelencia individual y la responsabilidad personal, pero nadie puede lograr los objetivos si actúa solo. Se necesita de personas extraordinarias, que tengan la capacidad de trabajar en equipo, ya sea en grupos formales o en colaboración informal con otros.

2.5.2 Organigrama general de la empresa

El organigrama es un gráfico de la estructura formal de una organización, señala los diferentes cargos, departamentos, jerarquía y relaciones de apoyo y dependencia que existe entre ellos.

El organigrama utilizado en la empresa es de tipo vertical, ya que cada puesto subordinado a otro, se representa por cuadros en un nivel inferior, ligados a aquel por líneas que representan la comunicación de responsabilidad y autoridad.

Figura 12. Organigrama de la empresa



2.5.2.1 Descripción general de las áreas de la empresa

La descripción de puestos, es aquella que indica el tipo de puesto que es y sus obligaciones. Desde el punto de vista de los empleados, pueden ayudarlos a conocer las obligaciones de su puesto y recordarles los resultados que se espera que logren. Desde el punto de vista del patrón, las descripciones por escrito pueden servir como base para reducir al mínimo, los malos entendidos entre gerentes y subordinados.

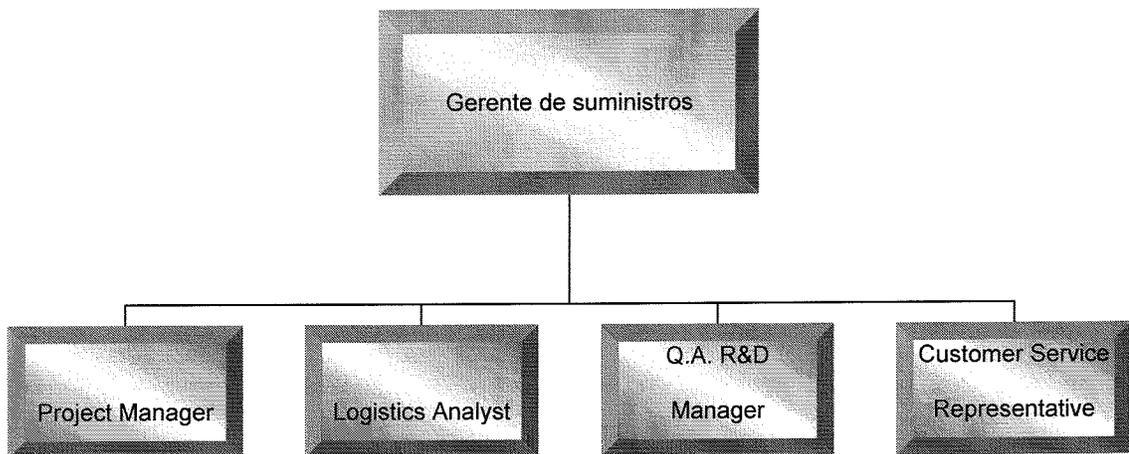
- **Director de recursos humanos:** El Director de recursos humanos tiene la misión de alinear las políticas de personal con la estrategia y el negocio de la compañía. Para hacerlo, debe gestionar la selección, evaluación, retribución, formación, desarrollo y administración de la plantilla. Es imprescindible que conozca la estrategia de la compañía para poder diseñar la de su área y anticiparse así a cualquier cambio que se produzca en la empresa.

- **Director de operaciones:** Las funciones del director de operaciones son, preparar un presupuesto anual de operaciones, cuotas y objetivos para cada departamento y supervisar su rendimiento. Crear y mantener una relación positiva con los clientes, asegurándose que el personal del departamento sea colaborador y hagan de la satisfacción del cliente su prioridad para obtener buenas referencias y futuras negociaciones.
- **Director de mercadeo:** Trazar metas de mercadeo para asegurarle al concesionario un mayor volumen de ventas. Supervisar el desarrollo y ejecución de las actividades promocionales y la publicidad del concesionario tales como impresos, publicidad directa por correo, comercial de televisión y radio.
- **Director de finanzas:** debe ser quien maneje riesgos e incertidumbre, maneje economías de inflación y conozca la manera como afectan las influencias extranjeras o internacionales la economía de su país.
- **Director comercial:** Analizar y desarrollar la metodología de trabajo incluida en el manual de ventas. Determinar el potencial de compra de las diferentes categorías de clientes. Elaborar las previsiones de venta de común acuerdo con el departamento de marketing. Planificar los objetivos y estrategias de su equipo.
- **Director de ventas:** Sus funciones son, de organizar y realizar las ventas de la empresa. Impulsar, organizar y motivar a la red de ventas. Colaborar con el Director Comercial o el Director de Marketing. Fijar cuotas de venta. Establecer las rutas de venta. Formación, motivación, remuneración de los vendedores y entrenamiento. Conocer a sus vendedores y a sus clientes y sus necesidades.

2.5.3 Organigrama general del área de Suministros.

En el área de suministros, el tipo de organigrama es igual que el resto de la empresa, vertical, ya que debajo de cada puesto existen otros más.

Figura 13. Organigrama del área de Suministros



2.5.3.1 Descripción general de cada área

- **Suministros manager:** Es quien planifica, controla y dirige el área de cadena de Suministros. Serán sus principales responsabilidades la generación de negocios de suministros management a través de soluciones tecnológicas integrales, la gestión de los proyectos en ejecución, así como la supervisión de los resultados operativos de la unidad que administra.

- **Project manager:** Debe tener responsabilidad de los proyectos estratégicos en el negocio de CAM. Responsable directo en la construcción, aprobación y auditoria de costos de manufactura. Debe tener una buena relación con los proveedores, materiales, fletes, suministros varios.
- **Logistics analyst:** Evaluar y diagnosticar requerimientos logísticos en los procesos, así como detectar fallas de logística y encontrar sus respectivas soluciones. Diseñar, coordinar e implementar sistemas de logística integral para empresas de producción de bienes, servicios y comercialización. Conducir procesos de incorporación de diversas especializaciones de logística (materiales, procesos, distribución, transporte, etc.)
- **QA R&D manager:** Es el encargado de, si es necesario, cambiar, modificar o improvisar las condiciones del proceso y las formulas de los nuevos productos o los ya existentes. Proveer soporte técnico, relacionado con la manufactura y asuntos de distribución menores, detectando y reportando las necesidades en asistencia de diferentes áreas de la empresa.
- **Customer service representative:** Mantener la unión con los distribuidores centrales de la empresa, a fin de garantizar la continua distribución del producto, siguiendo las órdenes del mercado. Debe mantener un contacto con los consumidores, con los pedidos, los costos, embarques y reportes.

2.5.4 Proveedores

Los proveedores son compañías e individuos que proporcionan los recursos necesarios para que la compañía y sus competidores produzcan bienes y/o servicios. Dentro del área de Suministros, hay dos tipos de proveedores, uno es guatemalteco, (por políticas de la empresa no mencionaremos nombres), llamado Copacker 1 y el otro Copacker 2 es de Nicaragua, llamado Copacker 2.

Copacker 1, actualmente fabrica productos de la Empresa además de una gran variedad de productos innovadores en un gran número de presentaciones; todos utilizando técnicas modernas de producción y bajo los más estrictos controles de calidad. Copacker 2, es una empresa nicaragüense, que fabrica, al igual que Copacker 1, productos de la Empresa, tanto cereales como las avenas.

2.5.5 Clientes

En el comercio y el *marketing*, un cliente es el que está dispuesto a pagar una cantidad de dinero por la compra de un bien o servicio. Para la empresa, un cliente es aquel que disfrute con sus productos. Pero principalmente, los productos elaborados en la Empresa, son exportados a Centro América y Panamá. Existen tres canales de distribución en la empresa, para llegar a todos los clientes y satisfacer sus necesidades, que a continuación se mencionarán.

- Detalle: El canal más importante, dirigido a tienda y abarroterías.
- Comercio organizado: Canal dedicado a supermercados, tiendas de conveniencia y farmacias.

- Mayoreo: Canal complementario que maneja volúmenes grandes de producto, con un beneficio en precios. Dirigido a mercados informales.

2.5.6 Descripción de la planta

La planta posee características que son propias, con las cuales cumple con los requerimientos de calidad exigidos y con las necesidades de los clientes. A continuación se indicará brevemente cómo está conformada la planta, tanto su tamaño físico, como los empleados en recursos humanos. Actualmente la empresa está ubicada en la Calzada San Juan zona 7, con el fin de poder expandir más su territorio y poder ampliar su capacidad de producción.

- Tamaño
 - Terreno: 12,000 m²
 - Área construida: 8,500 m²

Básicamente, la fábrica, elabora boquitas y tiene como producto líder al Tor-Trix, con un 49% aproximadamente de toda la producción.

- Volumen de producción
 - Producción: 17,500 ton/año
 - Unidades por año: 690
- Materias primas principales
 - Maíz: 27 ton/día
 - Aceite: 18 ton/día
 - Papa: 14 ton/día
 - Film: 4 ton/día

Las avenas y los cereales, no se elaboran dentro de la planta, ya que éstos son elaborados en Copacker 1 y en Copacker 2. Dentro de la planta, existen tanto hombres como mujeres trabajando, los cuales mínimo deben tener dieciocho años de edad. Los hombres representan aproximadamente un 60% dentro de la planta y las mujeres un 40%.

Para personal administrativo, se requiere que mínimo sean profesionales universitarios, especialmente contar con estudios del área en que se van a desempeñar.

- Recurso humano
 - Personal operativo:
 - Operadores: 100
 - Empacadores: 300
 - Estibadores: 20
 - Operarios: 200
 - Bodega MP: 20
 - Bodega PT: 30
 - Personal administrativo
 - Gerentes: 12
 - Jefes: 14
 - Coordinadores: 7
 - Supervisores: 12

2.5.7 Descripción del control de inventarios actual

Actualmente el control de inventarios que se lleva a cabo dentro del área de Suministros, es computarizado. Se realizan tablas en Excel, los cuales indican, por ejemplo, la cantidad de producto terminado, la cantidad de producto facturado, la cantidad recibida en planta, etc. Lo que permite que se lleve un control total del producto o los productos que la empresa elabora.

Por medio de estas tablas se pueden hacer comparaciones con años anteriores, para conocer los cambios que han sufrido las cantidades de los productos y así, si han disminuido, tomar decisiones de lo que se hará con dicho producto. En caso de que las cantidades hayan aumentado, continuar realizando lo mismo, incluyendo propaganda, para que se sigan vendiendo.

Al mismo tiempo, en las tablas que se realizan, se lleva el control de la cantidad pedida a los proveedores y de la cantidad ingresada, lo que muestra si realmente se ingresó lo que se pidió, y si la diferencia de lo facturado es alta a comparación de lo recibido. Básicamente se lleva todo registrado, desde los costos, las fórmulas, hasta las cantidades de los productos elaborados. Con ello se lleva un mejor control de la situación de los productos.

2.6 Productos que se fabrican

Dentro de toda empresa, un producto es cualquier objeto que puede ser ofrecido a un mercado que pueda satisfacer un deseo o una necesidad. Sin embargo, es mucho más que un objeto físico, ya que es un completo conjunto de beneficios o satisfacciones que los consumidores perciben y que obtienen cuando lo compran, desde los atributos físicos hasta los psicológicos. Algunos de los productos son los siguientes:

Dentro del área de Suministros, se ven los productos de la Empresa, los cuales son proveídos por las empresas de Copacker 1 y por Copacker 2. Estos productos son elaborados a base de avena, el cual corresponde, en el caso de las avenas, casi un 100% de materia prima. En el caso de los cereales es una combinación de harina de maíz, con harina de avena y otros.

3. CONTROL DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAL DE EMPAQUE, MATERIA PRIMA, PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS, DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS.

3.1 Recolección de datos de los productos proporcionados por la planta.

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos. Esto con el fin de acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

En este caso, la empresa proporciona los datos por medio de informes que ellos realizan mes con mes, en donde presentan las cantidades de los productos terminados y facturados, con el fin de llevar un control sobre los productos.

En los informes se presentan tanto las unidades de los productos, en toneladas, así como los lugares que han sido exportados los productos, para así conocer la cantidad de unidades que se le provee a los diferentes países y saber que país es el que más consume. Con los datos obtenidos por la planta, se puede llegar a construir tablas que informan detalladamente, más sobre la situación de los productos, clientes y proveedores.

3.2 Creación de cuadros que permitan una forma ordenada del ingreso de los datos recolectados.

Los cuadros que se realizarán, ayudaran a llevar de una forma más detallada la situación de los productos, teniendo un control más amplio de ellos, desde los productos terminados, hasta los proveedores.

Con la realización de los cuadros se podrán hacer comparaciones entre años, para conocer cómo han ido evolucionando los productos, qué producto es el preferido del cliente, cuál necesita más promoción y demás.

Para la empresa, la información contenida en los cuadros es de suma importancia, ya que, muestran de una forma detallada datos importantes de los productos, y esto con el fin de tomar decisiones, para la mejora de éstos.

Los cuadros se realizan cada año, para cada uno de los proveedores, con el fin de obtener también conocimiento sobre los productos que los mismos envían.

3.2.1 Balance de avena

La tabla de balance de avena, indica varios tipos de inventarios, productos terminados y otros, de dos años consecutivos, lo que ayuda a llegar a conclusiones, que después se explicarán, los inventarios son:

- **Inventario en silo:** indica el producto que se encuentra en los silos de la planta, el que todavía está en proceso inicial.
- **Inventario en proceso:** que es el producto que se encuentra todavía en proceso y que no ha completado los pasos de fabricación.

- **Inventario de producto terminado:** Es el inventario en el que el producto ya ha completado los procesos de fabricación y se encuentra empacado.
- **Grano facturado:** El grano facturado es aquel grano, que ya ha sido facturado y que por lo tanto la empresa ya ha adquirido.
- **Grano real recibido:** Es el grano que realmente se recibió en la planta, se realizan comparaciones con el grano facturado, para conocer si se recibió lo que se facturó.
- **Productos marca Co-Packers:** Es una combinación de las ventas realizadas por la empresa y los sobrepesos de cada producto.
- **Producto terminado despachado:** Es aquel que mide la cantidad de avena despachada, tanto molida como en hojuelas.
- **Inventario final teórico:** Es el inventario con el que se cuenta actualmente, y del que se puede disponer.
- **Análisis final:** Es en el que se observa el comportamiento de los productos en general.

En la tabla I se presenta lo realizado de balance general, esta tabla es la misma para los dos proveedores.

Tabla I. Balance de avena 2007

| | | | | MT | Tolerancia +/- | Revisión Final |
|---|----|------------------------------------|------------|----|----------------|----------------|
| A | 1 | Inventario en silo | 31-Dec-06 | | | |
| | 2 | Inventario en proceso | 31-Dec-06 | | | |
| | 3 | Inventario Prod. Terminado | 31-Dec-06 | | | |
| | | TOTAL | | | | |
| B | 4 | Grano facturado en el 2007 | Ene-Dic 07 | | | |
| | 5 | Grano real recibido en el 2007 | Planta | | | |
| | | Dif | | | | |
| C | 6 | Inventario en silo | 31-Dec-07 | | | |
| | 7 | Inventario en proceso | 31-Dec-07 | | | |
| | 8 | Inventario Prod. Terminado | 31-Dec-07 | | | |
| D | 9 | Productos Marca Co-Packers | Ene-Dic 07 | | | |
| E | 10 | Prod. Term despachado | Ene-Dic 07 | | | |
| F | | (Inventario Final Teórico) | 31-Dic-07 | | | |
| | | | Dif | | | |
| | | Inv Inic + Grano Recibido: | A+B | | | |
| | | Inv Final + Fac.Copacker + Fact X: | C+D+E | | | |
| | | | B= | | | |
| | | | (E+C+D)-A= | | | |
| | | % Balance: B=(E+C+D)-A | | | | |

3.2.2 Producto terminado del año anterior

Este cuadro de producto terminado es el que indica la cantidad de producto que ha terminado el proceso de fabricación, y que está listo para su distribución y consumo. A continuación se explicaran los datos se que utilizan en dicho cuadro.

- **Units/sack:** Indica las unidades de producto que hay dentro de cada saco, las unidades varían de acuerdo al producto.
- **Kg/sack:** Indica los kilogramos que hay dentro de un saco de producto, esto también depende del producto que se tenga.
- **Inventario bultos:** Indica la cantidad de producto terminado que la planta presenta en sus informes.

- ***Inventario en sacos***: Indica la cantidad de producto terminado en sacos.
- ***OTS (MT)***: Muestra la cantidad de producto que hay en toneladas.
- ***Sobrepeso (%)***: El porcentaje de sobrepeso del producto, que presenta la planta en sus reportes.
- ***Sobrepeso (MT)***: Muestra la cantidad de sobrepeso en toneladas.
- ***PT + sobrepeso (MT)***: Muestra el sobrepeso, incluyendo el producto en toneladas.
- ***Oat flour (MT)***: Indica la cantidad de avena molida que contiene el producto terminado.
- ***Rolled oats (MT)***: Indica la cantidad de avena en hojuelas que contiene el producto terminado.

Al final de la tabla se muestra la cantidad de grano (avena) que se tiene en los productos terminados, un factor de corrección y el producto total terminado. La tabla II muestra el cuadro del producto terminado, utilizado para los dos proveedores. Los productos varían de acuerdo a lo que se haya producido ese año.

3.2.3 Producto terminado del año actual

La tabla del producto terminado del año actual es el mismo del producto terminado del año anterior, ya que lleva los mismos datos, con la única excepción que varían las cantidades de los productos y los productos en sí, debido a que no todos los años se elaboran los mismos productos.

Tabla II. Producto terminado

| Descripción | units / sack | kg / sack | Inventario bultos | Inventario sacos/cs | OTS (MT) | S.P. % | S.P. (MT) | PT + S.P. (MT) | Oat Flour (MT) | Rolled Oats (MT) |
|------------------------------------|--------------|-----------|-------------------|---------------------|----------|--------|-----------|----------------|----------------|------------------|
| AVENA QUICK COOKING 24-350 GR | | | | | | | | | | |
| CREMA DE AVENA 24-350 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA INSTANT CON CANELA 24-350 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA INSTANT CON HIERRO 24-350 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 288-50 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 100-350 GR. | | | | | | | | | | |
| AVENA MOSH 180-200 GR. | | | | | | | | | | |
| AVENA MOSH CON HIERRO 100-400 GR. | | | | | | | | | | |
| AVENA MOSH 25-200 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA INSTANTANEA 36-300 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 36-300 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 25-350 GR | | | | | | | | | | |
| AVENA BANANO 120x300GR | | | | | | | | | | |
| AVENA FRESA 120x300GR | | | | | | | | | | |
| AVENA CHOCOLATE 120x300GR | | | | | | | | | | |

3.2.4 Producto facturado del año anterior

La tabla de producto facturado, es el que indica la cantidad de producto que ha sido facturada y entregada a la Empresa, para que a la vez, éste la distribuya. Esta información muestra los productos tanto del año anterior, como del año en que se están presentando los gráficos.

A continuación se explicaran los datos se que utilizan en dicho cuadro.

- **Kg/sack:** Indica los kilogramos que hay dentro de un saco de producto, esto también depende del producto que se tenga.
- **Inventario en sacos:** Indica la cantidad de producto facturado en sacos.
- **OTS (MT):** Muestra la cantidad de producto que hay en toneladas.
- **Sobrepeso (%):** El porcentaje de sobrepeso del producto, que presenta la planta en sus reportes.
- **Sobrepeso (MT):** Muestra la cantidad de sobrepeso en toneladas.
- **PT + sobrepeso (MT):** Muestra el sobrepeso, incluyendo el producto en toneladas.
- **Oat flour (MT):** Indica la cantidad de avena molida que contiene el producto facturado.
- **Rolled oats (MT):** Indica la cantidad de avena en hojuelas que contiene el producto facturado.

Al final, de la tabla se muestra la cantidad de grano (avena) que se tiene en los productos facturados, un factor de corrección y el producto total terminado.

A continuación se muestra la tabla del producto facturado, utilizado tanto en Copacker 1, como en Copacker 2.

Tabla III. Producto facturado

| | kg / sack | OTS Sacos / Cs | OTS (MT) | S.P. % | S.P. (MT) | PT + S.P. (MT) | Oat Flour (MT) | Rolled Oats (MT) |
|--------------------------------------|-----------|----------------|----------|--------|-----------|----------------|----------------|------------------|
| AVENA QUICK COOKING 24-350 GR | | | | | | | | |
| CREMA DE AVENA 24-350 GR | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 288-50 GR | | | | | | | | |
| AVENA MOSH NUTRES 288-50 GR | | | | | | | | |
| AVENA MOSH NUTRES 25-400 GR | | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 100-350 GR. | | | | | | | | |
| AVENA MOSH 180-200 GR. | | | | | | | | |
| FRESCAVENA VAINILLA 24-350 GR | | | | | | | | |
| FRESCAVENA CANELA 24-350 GR | | | | | | | | |
| FRUTAVENA PERA 24X250G | | | | | | | | |
| AJ PANQUEQUE MIX 24-400 GR | | | | | | | | |
| TOTAL PRODUCTO TERMINADO (PT) | | | | | | | | |
| FACTOR CORRECCIÓN (FC) | | | | | | | | |
| TOTAL PT*FC | | | | | | | | |
| TOTAL GRANO | | | | | | | | |

3.2.5 Producto facturado del año actual

El producto facturado del año actual es similar al producto facturado del año anterior, ya que contiene los mismos datos, a excepción de la cantidad de productos y de los productos, ya que éstos varían año con año.

3.2.6 Inventario de producto terminado

El inventario de producto terminado, indica cuánta es la cantidad de producto que se fabricó, con el fin de conocer la cantidad de bultos, sacos y unidades sueltas con que se cuenta. También indica la presentación de cada uno de los productos, teniendo con más detalle información verídica de los productos, con el fin de conocer y comparar con otros años, las cantidades con que la empresa ha contado para distribuir.

A continuación se presenta la tabla IV que se realizó para trabajar el inventario de producto terminado, esta tabla se realiza cada año, con tal de poder hacer comparaciones.

Tabla IV. Producto terminado Copacker

| Descripción | Presentación | Existencia | Piezas |
|------------------------------------|--------------|------------|--------|
| AVENA INSTANTANEA C 300 G | CAJITA | | |
| AVENA MOLIDA B 350 G | BOLSITA | | |
| AVENA MOLIDA C 300 G | CAJITA | | |
| AVENA MOSH B 200 G | BOLSITA | | |
| AVENA REGULAR EN HOJUELAS 350 G DP | BOLSITA | | |
| FRESCAVENA FRESA 350 G | BOLSITA | | |
| FRESCAVENA VAINILLA 350 G | BOLSITA | | |
| AVENA MOSH SABOR BANANO 300 G | CADA UNO | | |
| AVENA MOSH SABOR CHOCOLATE 300 G | CADA UNO | | |
| AVENA MOSH SABOR BANANO 40 G | CADA UNO | | |
| AVENA MOSH SABOR CHOCOLATE 40 G | CADA UNO | | |

3.2.7 Facturación de ingreso real de grano

La facturación real de grano es aquella que indica la cantidad de producto que ha sido realmente facturado, y en la misma tabla V, se muestra la cantidad recibida en planta, lo cual sirve para realizar comparaciones y ver, si existe demasiada diferencia, para así tomar medidas acerca de eso.

Tabla V. Grano recibido

| Fecha | No. Factura | Cant. Fact. | Orden de compra | Manifiesto | Cant. Recibida en Planta Mt | Manifiesto vrs Planta | Dif. Facturado vrs Manifiesto (mt) | Observación |
|--|-------------|-------------|-----------------|------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Total grano Ingresado | | | | | | | | |
| Total grano Ingresado al 31 Dic | | | | | | | | |

3.2.8 Costo directo de producción

El costo directo de producción muestra los costos relacionados con el producto, tanto materia prima, como material de empaque, mano de obra, insumos y demás. Se realiza con el fin de conocer cuáles han sido los costos que han intervenido en el proceso de elaboración del producto.

Con el costo de producción realizado cada trimestre, se pueden hacer comparaciones y ver cuando aumentó o disminuyó algún factor participante en el proceso de fabricación del producto.

3.2.8.1 Avenas y AJ

Por medio de esta tabla se puede ver cuanto ha variado con respecto a los demás trimestres, ya que este cuadro se realiza cada trimestre para llevar un mejor control. Este cuadro se realiza para cada avena que fabrica la Empresa con el fin de observar que avena o AJ requiere de un mayor costo de producción, con respecto a las demás, etc. Este cuadro presenta la fórmula de lo que contiene cada producto, con su porcentaje y el costo de cada factor.

En la tabla VI se presenta el consolidado de costo de producción de un formato de avena.

3.2.9 Material de empaque de avenas y cereales

Este representa los datos relacionados con el material de empaque, desde el inventario inicial, hasta el final, pasando por los pedidos, productos terminados, etc.

3.2.9.1 Inventario inicial

El inventario inicial muestra la cantidad de inventario de producto con que se cuenta para distribuirlo, se va realizando mes a mes, para tener con detalle la producción mensual de los productos.

3.2.9.2 Tránsitos

Este dato muestra tanto la cantidad de pedidos, como su valor, que se realizaron durante los meses y que ya fueron facturados.

3.2.9.3 Consumo mensual en sacos

Este representa el consumo de los productos pero en sacos, está tomado en base a los países que fueron distribuidos los productos terminados.

3.2.9.4 Producto terminado

El producto terminado es un dato presentado por la planta, cada vez que terminen de llevar a cabo la fabricación de los productos y se realizan en base a los pedidos de los diferentes países que son exportados los productos.

3.2.9.5 Consumo mensual en kilogramos

El consumo mensual en kilogramos, indica cuanto ha sido lo consumido mensualmente del producto, este se multiplica por el rendimiento.

3.2.9.6 Rendimiento en kilogramo por saco

Este indica el rendimiento de cada producto elaborado en la empresa, se coloca dependiendo si son avenas o cereales, estos datos son proporcionados por la planta en sus informes.

Tabla VI. Costo directo de producción

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Copacker 2 | Hoja No. 19/32 |
| Costo directo de producción | |
| Trimestre: | 1 de julio a 30 de septiembre de 2007 |
| Producto: | Avena mosh sabor banano |

| Formato (presentación) | | | | Dimensiones | | | |
|------------------------|--|----------------------|-----------------|-------------|-------------|------------|--------------|
| | | Peso unitario gr. | Peso neto kg | Largo ft | Ancho ft | Alto ft | Vol. ft^3 |
| | | | | | | | |

| | | | Costo total | | Variación | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------|-----------|------|
| | | | 3Q 07 \$C | 3Q 07 US\$ | Abs. | Rel. |
| Materias primas: | 100% | Formula | | | | |
| | | | | | | |
| Materiales de empaque: | | | | | | |
| | | | | | | |
| Mano de obra: | | | | | | |
| Mano de obra directa | | | | | | |
| Insumos directos: | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Costo directo de producción (C\$) | | | | | | |
| Tipo de cambio C\$: US\$ | | | | | | |
| Costo directo de producción (US\$) | | | | | | |
| Copacking Fee | | | | | | |
| Total Exwork | | | | | | |
| Managua, Nicaragua, 2007 | | | | | | |

3.2.9.7 Meses a mano / stock mínimo

Estos, indican el nivel de inventario mínimo al que la bodega debe de llegar, con el fin de no quedarse sin existencias y cumplir con las órdenes sin contra tiempos.

3.2.9.8 Inventario final

El inventario final no es más que el inventario con que se cuenta al final del mes, o sea que se encuentra disponible y que posteriormente va a ser el inventario inicial del siguiente mes.

La tabla VII es con la que se trabajará para introducir los datos obtenidos por medio de la planta y las fórmulas necesarias para obtener resultados finales de cada mes y consecuentemente de cada año.

Tabla VII. Material de empaque

| ANALISIS / CANTIDADES REALES | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Avena Molida 250X50G | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | 07 |
| Inv. Ini | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento kg/sack | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo Mensual kg | | | | | | | | | | | | | |
| Producto Terminado | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo Mensual sack | | | | | | | | | | | | | |
| Gua | | | | | | | | | | | | | |
| Es | | | | | | | | | | | | | |
| Hon | | | | | | | | | | | | | |
| Nic | | | | | | | | | | | | | |
| CR | | | | | | | | | | | | | |
| Pan | | | | | | | | | | | | | |
| Transito Cybsa kg | | | | | | | | | | | | | |
| Transito Rotoflex kg | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL TRANSITOS | | | | | | | | | | | | | |
| Tot. consumo kg/ mes | | | | | | | | | | | | | |
| Inv. Final + Ordenes kg | | | | | | | | | | | | | |
| Meses a mano + transit | | | | | | | | | | | | | |

3.3 Ingreso de los datos obtenidos en la planta de cada año o semestre.

En este apartado, se ingresarán los datos que la planta envía en sus reportes, para empezar a llenar las tablas y luego realizar las fórmulas para calcular diversos datos.

3.3.1 Inventario Inicial de los productos

Este inventario inicial de los productos, lo envía la planta en unos reportes, los cuales indican, con cuanta materia prima contaban antes de iniciar la elaboración de los nuevos productos.

3.3.2 Inventario en silo

El inventario en silo, no es más que la cantidad de producto que se encuentra en los silos de la planta, o sea que está en estado inicial y que no ha sido procesado del todo. En los reportes que envía la planta, también muestran lo que existe en los silos.

3.3.3 Inventario en proceso

Este es el inventario en el que se coloca la cantidad de producto que se encuentra aún procesándose y que por lo tanto no ha terminado sus fases para ser un producto terminado del todo. Este inventario lo envía la planta.

En la tabla VIII se presenta el consolidado del balance de avena con los datos introducidos del inventario inicial, inventario en silo e inventario en proceso. Por motivos de privacidad, las cantidades son ficticias.

Tabla VIII. Balance de avena

| | | | | MT | Tolerancia +/- | Revisión Final |
|------------------------------------|----|--------------------------------|------------|-------------|-------------------|-------------------|
| A | 1 | Inventario en silo | 31-Dec-06 | 1108 | | |
| | 2 | Inventario en proceso | 31-Dec-06 | 8.74 | | |
| | 3 | Inventario Prod. Terminado | 31-Dec-06 | 17.85 | | |
| | | TOTAL | | 1135 | | |
| B | 4 | Grano facturado en el 2007 | Ene-Dic 07 | | | |
| | 5 | Grano real recibido en el 2007 | Planta | | | |
| | | Dif | | | | |
| C | 6 | Inventario en silo | 31-Dec-07 | | | |
| | 7 | Inventario en proceso | 31-Dec-07 | | | |
| | 8 | Inventario Prod. Terminado | 31-Dec-07 | | | |
| D | 9 | Productos Marca Co-Packers | Ene-Dic 07 | | | |
| E | 10 | Prod. Term despachado | Ene-Dic 07 | | | |
| F | | (Inventario Final Teórico) | 31-Dic-07 | | | |
| | | | Dif | | | |
| Inv Inic + Grano Recibido: | | | A+B | | | |
| Inv Final + Fac.Copacker + Fact X: | | | C+D+E | | | |
| | | | B= | | | |
| | | | (E+C+D)-A= | | | |
| % Balance: B=(E+C+D)-A | | | | | | |

3.3.4 Producto terminado

Los datos proporcionados por la planta en sus informes de producto terminado, son ingresados en las tablas, pero por protección de la empresa, los datos que se presentan en el informe son ficticios. Ver tabla IX.

3.3.5 Grano facturado

Éste es el grano que ha sido cancelado por parte de la Empresa.

Tabla IX. Producto terminado

| | units / sack | kg / sack | Inv. bultos | Inv. Sacos / cs | OTS (MT) | S.P. % | S.P. (MT) | PT + S.P. (MT) | Oat Flour (MT) | Rolled Oats (MT) |
|-------------------------------|--------------|-----------|-------------|-----------------|----------|--------|-----------|----------------|----------------|------------------|
| AVENA QUICK COOKING 24-350 GR | 24 | | 15 | | | | | | | |
| CREMA DE AVENA 24-350 GR | 24 | | 48 | | | | | | | |
| AVENA MOSH NUTRES 25-400 GR | 25 | | 2645 | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 100-350 GR. | 100 | | 895 | | | | | | | |
| AVENA MOSH 180-200 GR. | 180 | | 41853 | | | | | | | |
| AVENA MOSH 25-200 GR | 25 | | 6789 | | | | | | | |
| AVENA INSTANTANEA 36-300 GR | 36 | | 11 | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 36-300 GR | 36 | | 5287 | | | | | | | |
| AVENA MOLIDA 25-350 GR | 25 | | 3598 | | | | | | | |
| FRESCAVENA FRESA 24-350 GRMS. | 24 | | 19875 | | | | | | | |
| TOTAL PRODUCTO TERMINADO (PT) | | | | | | | | | | |
| FACTOR CORRECCIÓN (FC) | | | | | | | | | | |
| TOTAL PT*FC | | | | | | | | | | |
| TOTAL GRANO | | | | | | | | | | |

3.3.6 Grano recibido

El grano recibido, es aquel grano que recibió la planta, después de haber sido transportado. Durante el transcurso del viaje que hace el grano se pierde cierta cantidad de éste y por lo tanto es de vital importancia conocer este grano para hacer comparaciones.

A continuación se presenta la tabla X, en donde se ingresaron estos datos.

Tabla X. Grano recibido vrs. grano facturado

| Cuadre de cuentas contables/ Grano Facturado vrs Grano recibido | | | | | | | |
|---|-------------|--------------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|-----------------------|--|
| | | | | B | C | D | |
| | | | | Manifiesto | Cantidad Recibida en Planta Mt | (B-C) | A-D |
| Fecha | No. Factura | Cantidad Facturada | No. Orden de compra COPACKER 2 | Manifiesto | Cantidad Recibida en Planta Mt | Manifiesto vrs Planta | Diferencia Facturado vrs Manifiesto (mt) |
| Marzo | | 248 | | 248 | 235 | | |
| Marzo | | 248 | | 248 | 240 | | |
| Marzo | | 256 | | 256 | 253 | | |
| Mayo | | 1300 | | 1300 | 1289 | | |
| Julio | | 270 | | 270 | 268 | | |
| Julio | | 268 | | 268 | 260 | | |
| Julio | | 248 | | 248 | 240 | | |
| Julio | | 289 | | 289 | 278 | | |
| Julio | | 370 | | 370 | 365 | | |
| Diciembre | | 45 | | 45 | 40 | | |
| Diciembre | | 687 | | 687 | 679 | | |
| Total grano Ingresado | | | | | | | |
| Total grano Ingresado al 31 Dic | | | | | | | |

3.3.7 Cantidad de avena molida en los productos

La cantidad de avena molida en los productos, se coloca en base a las formulas que contienen la materia prima, es el porcentaje de avena que cada producto contiene. Este porcentaje de avena está contenido tanto en el producto terminado, como en el producto facturado.

3.3.8 Cantidad de avena en hojuela en los productos

La cantidad de avena en hojuela que contienen los productos es igual al de la avena molida, la única diferente es que se coloca el porcentaje de avena en hojuela que lleva el producto, el cual básicamente es solo en las avenas, no en los cereales. Al igual que la avena molida, se presenta tanto en el producto terminado, como en el facturado, de cada año. A continuación se presenta la tabla XI en donde se ingresaron estos datos.

Tabla XI. Cantidad de avena

Inventario al 31 de Dic 2007

| Producto Terminado | kg/ saco | Cs / sacks | OTS (MT) | Oat Flour (MT) | Rolled Oats (MT) |
|--------------------------------------|-------------|---------------|-------------|----------------------|------------------------|
| QBC MARSHMALLOW SAFARI 24-6.5 OZ | 4.42 | 128 | 0.57 | 0.2 | 0 |
| CHOCO BLAST HM W/ZIPPER 12 X 12.5 OZ | 4.25 | 365 | 1.55 | 0 | 0 |
| FRUTY OH'S HM W/ZIPPER 12 X 14 OZ | 4.76 | 1504 | 7.17 | 0.7 | 0 |
| FRUITY OCEAN HM W/ZIPPER 12 X 14 OZ | 4.76 | 286 | 1.36 | 0.2 | 0 |
| CHOCO OH'S HM W/ZIPPER 12 X 13.5 OZ | 4.59 | 1055 | 4.85 | 0.4 | 0 |
| AVENA MOSH 180-200 GR | 36 | 5 | 0.18 | 0 | 0.19 |
| AVENA MOLIDA 100-350 GR | 35 | 2692 | 94.22 | 97.05 | 0 |
| AVENA MOSH NUTREMAS 100-400 GR | 40 | 5861 | 234.44 | 1.74 | 232.05 |
| TOTAL PRODUCTO FACTURADO (PF) | | | 354.53 | 101.44 | 232.23 |
| FACTOR DE PROCESO (FP) | | | | 1.06 | 1.04 |
| TOTAL PF*FP | | | | 107.53 | 241.52 |
| TOTAL GRANO | | | | | 349.05 |

3.3.9 Avenas y AJ

En esta sección se presentan los costos que están relacionados con las avenas y con AJ, con el fin de conocer qué costos han aumentado o disminuido y llevar un control de éstos.

Esta tabla es muy importante, ya que por medio de éste se pueden hacer negociaciones con los proveedores, para disminuir los costos, o llegar a acuerdos que beneficien ambas partes.

3.3.9.1 Materia prima

La materia prima es la composición de un producto, sin ella, el producto simplemente no existiría. La materia prima de las avenas y el Panqueque AJ está constituido primordialmente por:

- Avena
- Vitaminas
- Azúcares
- Harinas

3.3.9.2 Material de empaque

El material de empaque es aquel que funciona como cobertor del producto y a la vez es aquel que promociona al producto y que por medio de éste y la publicidad, llega a atraerle al consumidor. El material de empaque utilizado en los productos de la Empresa es:

- Tinta negra
- Pegamento
- Bolsas
- Cajas

3.3.9.3 Peso en gramos

El peso en gramos es el peso del que está compuesto el producto y se utiliza en gramos para mayor facilidad de presentarla a los consumidores. Los pesos normalmente utilizados en la empresa son:

- 180g
- 200g
- 350g
- 50g

3.3.9.4 Unidades por paquete

Las unidades por paquete indican la cantidad de bolsas o cajas de producto, que contiene un saco, que es lo que la empresa vende a los consumidores.

3.3.9.5 Dimensiones

Las dimensiones son aquellas dimensiones, que indican el tamaño de la bolsa o caja del producto. Especifican:

- Altura
- Ancho
- Largo
- Volumen

3.3.9.6 Mano de obra

La mano de obra, indica los costos que se utilizan en la mano de obra directa para llevar a cabo la fabricación del producto, o sea, son los costos de todas las personas que están involucradas en la elaboración del producto.

3.3.9.7 Insumos directos

Dentro de los insumos están incluidos los costos de los factores que son necesarios para la fabricación de los productos, los cuales son:

- Combustibles
- Energía eléctrica
- Análisis de laboratorio

3.3.9.8 Copacking Fee

El Copacking fee es el costo que los proveedores cobran por el producto, son los honorarios coempaqué. Es un porcentaje del valor del producto. La tabla XII, contiene los datos ya ingresados de las materias primas, material de empaque, peso en gramos, unidades por paquete, dimensiones, mano de obra, insumos directos y Copacking Fee de un producto.

Tabla XII. Costo directo de producción (datos ingresados)

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Copacker 2 | Hoja No. 19/32 |
| Costo directo de producción | |
| Trimestre: | 1 de julio a 30 de septiembre de 2007 |
| Producto: | Avena mosh |

| Formato (preselación) | | | | Dimensiones | | | |
|-----------------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-------|------|------|
| Paquete 1 | Paquete 2 | Peso unitario | Peso neto | Largo | Ancho | Alto | Vol. |
| units | units | gr | kg | mm | mm | mm | ft^3 |
| 1 | 25 | 200 | 5 | 546.1 | 304.8 | 71.1 | 0.42 |

| | 100% | Formula | Costo total | | Variación | | |
|---|------|---------|-------------|------------|-----------|------|--|
| | | | 3Q 07 \$C | 3Q 07 US\$ | Abs. | Rel. | |
| <u>Materias primas:</u> | | | 33.6531 | 1.9002 | 33.65 | | |
| Avena (hoj) | 100% | 5 | 33.6531 | 1.9002 | 33.65 | | |
| <u>Materiales de empaque:</u> | | | 10.2288 | | | | |
| Bolsa 16 x 25 x 300 | | | 1.5984 | | | | |
| Polycel (mosh 200g) 276b/kg | | | 7.8641 | | | | |
| Tinta negra para codificar | | | 0.1443 | | | | |
| Etiqueta kraft | | | 0.0862 | | | | |
| <u>Mano de obra:</u> | | | 1.1368 | | | | |
| Mano de obra directa | | | 1.1368 | | | | |
| <u>Insumos directos:</u> | | | 2.0902 | | | | |
| Combustibles | | | 1.1012 | | | | |
| Energía eléctrica | | | 0.4409 | | | | |
| Análisis de laboratorio | | | 0.5481 | | | | |
| Costo directo de producción (C\$) | | | 47.1089 | | | | |
| Tipo de cambio C\$: US\$ | | | 17.71 | | | | |
| Costo directo de producción (US\$) | | | 2.67 | | | | |
| Copacking Fee | | | 0.94 | | | | |
| Total Exwork | | | 3.61 | | | | |
| Managua, Nicaragua, 2007 | | | | | | | |

3.4 Creación de fórmulas para la obtención de datos de los productos.

En esta sección se explicarán las fórmulas que se utilizarán para obtener los datos que se necesitan y poder hacer la toma de decisiones, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Para los productos trabajados en el presente, de la Empresa, las conversiones necesarias son de onzas a kilogramo y de gramos a kilogramo, por lo que los datos son:

- Gramo → Kilogramo = Se divide por 1000g
- Onzas → Kilogramo = Se pasa de primero a libras y luego a kilogramos y se divide por la multiplicación de 16oz * 2.2046lb
- Kilogramo → Tonelada = Se divide por 1000Kg

Ya con esta indicación de las conversiones se puede iniciar a realizar las fórmulas.

3.4.1 Kilogramo por saco

Debido a que los datos que se obtienen por parte de la planta están dados en onzas o en gramos, y para obtener los datos de los productos en kilogramos, se deben de realizar conversiones, en este caso se hará de la siguiente forma:

- Por ejemplo, la avena en el formato 180 x 200g, significa que hay 180 bolsitas de avena de 200g en un saco, entonces la conversión quedaría así:

Primero se realiza la conversión de los gramos a kilogramos, para después proceder a multiplicar por el número de bolsitas que ha y en cada saco.

$$200g' * \frac{1Kg}{1000g'} = 0.2 Kg$$

$$180 \text{ bolsitas} * 0.2Kg = 36Kg/\text{saco}$$

Con los resultados obtenidos, se tienen 36Kg de ese formato de avena en cada saco.

- Ahora se realizará la conversión de un cereal de formato 24 x 6.5oz, que significa que en un saco hay 24 bolsas de cereal de 6.5oz cada una.

Como en el caso anterior, de primero se realiza la conversión de onzas a kilogramos, y luego se multiplica por la cantidad de bolsas de cereal, para obtener un resultado de kilogramos en un saco.

$$6.5oz' * \frac{1lb}{16oz'} * \frac{1Kg}{2.2046lb'} = 0.18427Kg$$

$$24 \text{ bolsas} * 0.18427Kg = 4.4238Kg/\text{saco}$$

El resultado obtenido en este tipo de formato de los cereales es de 4.42Kg que contiene un saco.

Estas conversiones se realizan para todos los productos de la columna de Kg/saco, tanto en el producto terminado, como en el producto facturado, de los años 2006 y 2007, de ambos copackers.

3.4.2 Toneladas por saco

Cuando ya se tiene los datos de los kilogramos por saco de los productos, se deben de pasar a toneladas, que es la unidad con que se trabaja en la empresa. Para ello, lo único que se debe hacer es dividir los kilogramos dentro de 1000, utilizando los ejemplos anteriores, quedaría como se muestra a continuación:

$$4.4238\text{Kg} * \frac{1\text{Ton}}{1000\text{Kg}} = 0.0044238\text{Ton}$$

$$36\text{Kg} * \frac{1\text{Ton}}{1000\text{Kg}} = 0.036\text{Ton}$$

Teniendo ya estos datos se multiplica por la cantidad de producto que la planta muestra en sus informes, para tener un dato en toneladas respecto a lo que se ha producido o facturado. Estas fórmulas se realizan tanto para los productos terminados, como para los facturados.

3.4.3 Sobre peso en toneladas

El sobre peso en toneladas se multiplica por la columna que tiene el sobre peso en porcentaje que la planta presenta, por las toneladas que se explicaron anteriormente, para tener un dato de cuanto fue el sobre peso de

todos los productos, tanto terminados, como facturados, se multiplica como se muestra a continuación:

$$\frac{3.04\% * 0.003\text{Ton}}{100} = 0.00$$

Con este dato ya se obtiene la cantidad de sobrepeso que contiene cada producto, como en este ejemplo se puede ver, es casi cero el valor, por lo que la cantidad de sobrepeso no es representativa.

3.4.4 Unidades más sobrepeso

Aquí se suman las unidades en toneladas de cada producto con el sobrepeso, para observar cuanto es el incremento de los productos. A continuación se muestra la forma de hacerlo:

$$0.003\text{Ton} + 0.00 = 0.003\text{Ton}$$

3.4.5 Cantidad de avena molida

Para obtener los resultados de la cantidad de avena molida, se multiplica el resultado de la suma de unidades más sobrepeso con el porcentaje de la formula de la avena (la cantidad de avena que lleva el producto).

Cuando la avena es el 100% del producto, simplemente se deja la cantidad del resultado de la sumatoria de unidades + sobrepeso, se realiza de la siguiente manera:

$$0.50\text{Ton} * (1.96594\text{g}\% / 100\%) = 0.01\text{g} \text{ molida}$$

ó

$$= 0.24\text{g} \text{ molida}$$

3.4.6 Cantidad en avena en hojuela

Al igual que la avena molida, se debe realizar una multiplicación, que es la misma de la avena molida, a continuación se explica:

$$0.50\text{Ton} * (1.96594\text{g}\% / 100\%) = 0.01\text{g} \text{ en hojuela}$$

ó

$$= 0.24\text{g} \text{ en hojuela}$$

3.4.7 Total producto facturado o terminado

Simplemente es la sumatoria de cada columna de la tabla, con el fin de tener los datos de todos los productos que se han fabricado, así como sus sobrepesos, cantidad de avenas, etc. Ejemplo de la sumatoria de la cantidad de avena molida en el producto terminado.

$$= 11.18\text{g}$$

3.4.8 Total grano

Básicamente es la sumatoria de las cantidades de avenas que se necesitan en los productos, tanto molida como en hojuela, con el propósito de conocer cuánto ha sido el grano que se ha utilizado y para posteriores pedidos a los proveedores.

$$12.22g + 20.34g = 32.56g$$

3.4.9 Fórmula kilogramos

Esta fórmula indica la cantidad de porcentaje que el producto terminado lleva de cada materia prima, simplemente se multiplica el peso neto del producto, por el porcentaje de materia prima, como se muestra a continuación:

$$\frac{36Kg * 100\%}{100} = 36Kg$$

3.4.10 Costo total

Es la multiplicación de los costos de cada materia prima o material de empaque con el porcentaje que se utiliza de cada uno de ellos, para obtener la cantidad gastada de esa materia prima o material de empaque, se realiza de la siguiente forma:

$$33.75g * 6.71 = \text{¢} 226.44$$

Luego se pasa a dólares, dependiendo de la tasa de cambio utilizada y pactada con anterioridad.

$$226.44 / 17.71 = \$12.786$$

3.4.11 Variación

La variación es simplemente cuanto ha variado con respecto a los años anteriores, y así comparar, se realiza de la siguiente forma: año anterior menos el año actual, dividido el año actual y se saca el porcentaje:

$$\frac{343 - 341.5}{341.5} = 0.43\%$$

3.5 Programación intermitente

La programación intermitente ayuda a conocer o a comprobar cual es la mejor manera de manejar un inventario, ya que de acuerdo a los tipos de productos con que se cuenta, el tipo de materia prima (duradera o perecedera), el tipo de material de empaque, etc., se debe de buscar cual es la mejor forma de tratar que éstos no se dañen o caduquen.

En la Empresa utilizan el método de primeras en entrar, primeras en salir (PEPS), pero se estudiarán las demás alternativas, para conocer si el método que ellos utilizan es el mejor.

Tabla XIII. Datos generales

| Datos generales | | | | | |
|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Secuencia | Pedido (unidades) | Tpo./unidad (min.) | Tpo. Fab. (min) | Tpo. Fab. (hrs) | Fecha lim. Term. |
| A | 8,490 | 25 | 212,250 | 3,538 | 4,422 |
| B | 4,320 | 25 | 108,000 | 1,800 | 2,250 |
| C | 13,796 | 25 | 344,900 | 5,748 | 7,185 |
| D | 6,793 | 25 | 169,825 | 2,830 | 3,538 |
| E | 2,585 | 25 | 64,625 | 1,077 | 1,346 |

Tabla XIV. Datos tiempos

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| A | 505.36 | | 631.7 |
| B | 257.14 | | 321.43 |
| C | 821.19 | | 1,026.49 |
| D | 404.35 | | 505.43 |
| E | 153.87 | | 192.34 |

Tabla XV. Datos horas

| | |
|-------------------|------|
| Horas de trabajo | 8 |
| Horas de descanso | 1 |
| Holgura máxima | 0.25 |
| No. De órdenes | 5 |
| Métodos | 6 |

Para sacar algunos datos de los datos generales se utilizan las siguientes fórmulas:

- **Tiempo de fabricación (min):** Esto es para conocer cuantos minutos se tardan en elaborar todos los pedidos de cada producto.

$$\text{Tiempo de fabricación (min)} = \text{Pedido} * \text{unidad (min)}$$

- **Tiempo de fabricación (hrs):** Simplemente es la conversión del dato anterior a horas.

$$\text{Tiempo de fabricación (hrs)} = \text{Tiempo de fabricación (min)} / 60 \text{ min}$$

- **Fecha límite de terminación:** Muestra cuánto se van a tardar en la elaboración de los pedidos.

Fecha límite de terminación = tiempo de fabricación (hrs)+ tiempo de fabricación (hrs) * holgura máxima

- **Tiempo de operación de las órdenes (día):** Indica cuantos días se tardarán en llevar a cabo las operaciones.

Tiempo de fabricación (hrs)/ (horas de trabajo - horas de descanso)

- **Fecha límite de terminación de las órdenes (día):** Solo es la conversión, para conocer cuantos días se llevará en tener los pedidos terminados.

Fecha límite de terminación / (horas de trabajo - horas de descanso)

Donde:

A: Avena Nutremás 100x400g

B: Avena instantánea con canela 24x350g

C: Frescavena fresa 24x350g

D: Frutavena manzana 24x350g

E: Avena banano 120x300g

PEPS (primero en entrar, primero en salir)

Tabla XVI. PEPS

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|-----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| A | 505.36 | 505.36 | 631.70 |
| B | 257.14 | 762.50 | 321.43 |
| C | 821.19 | 1,583.69 | 1,026.49 |
| D | 404.35 | 1,988.04 | 505.43 |
| E | 153.87 | 2,141.90 | 192.34 |

1. Tiempo de terminación de la orden:

2141.90 días

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación:

Tabla XVII. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|------------------------|
| 505.36 |
| 762.50 |
| 1,583.69 |
| 1,988.04 |
| 2,141.90 |

6,981.49

1396.30 Días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XVIII. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------|---------|
| 5 | 505.36 | 2526.79 |
| 4 | 257.14 | 1028.57 |
| 3 | 821.19 | 2463.57 |
| 2 | 404.35 | 808.69 |
| 1 | 153.87 | 153.87 |

6981.49

Días

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes * Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio en las órdenes de trabajo

Tabla XIX. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 505.36 | 631.70 | 0.00 |
| 762.50 | 321.43 | 441.07 |
| 1,583.69 | 1,026.49 | 557.20 |
| 1,988.04 | 505.43 | 1,482.60 |
| 2,141.90 | 192.34 | 1,949.57 |
| | | 4430.45 |
| | | 886.09 |

886.09 Días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cual va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} / # órdenes

UEPS (Último en entrar, primero en salir)

Tabla XX. UEPS

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| E | 153.87 | 153.87 | 192.34 |
| D | 404.35 | 558.21 | 505.43 |
| C | 821.19 | 1,379.40 | 1,026.49 |
| B | 257.14 | 1,636.55 | 321.43 |
| A | 505.36 | 2,141.90 | 631.70 |

1. Tiempo de terminación de la orden

2141.90 Días

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación

Tabla XXI. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|---------------------------|
| 153.87 |
| 558.21 |
| 1,379.40 |
| 1,636.55 |
| 2,141.90 |
| 5,869.94 |
| 1173.99 |

1173.99 Días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XXII. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------|---------|
| 5 | 153.87 | 769.35 |
| 4 | 404.35 | 1617.38 |
| 3 | 821.19 | 2463.57 |
| 2 | 257.14 | 514.29 |
| 1 | 505.36 | 505.36 |

5869.94

órdenes en el sistema por día

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes * Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio en las órdenes de trabajo

Tabla XXIII. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 153.87 | 192.34 | 0.00 |
| 558.21 | 505.43 | 52.78 |
| 1,379.40 | 1,026.49 | 352.92 |
| 1,636.55 | 321.43 | 1,315.12 |
| 2,141.90 | 631.70 | 1,510.21 |

3231.03

886.09 días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cuál va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} / # órdenes

FMPT (fecha más próxima de terminación)

Tabla XXIV. FMPT

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| E | 153.87 | 153.87 | 192.34 |
| B | 257.14 | 411.01 | 321.43 |
| D | 404.35 | 815.36 | 505.43 |
| A | 505.36 | 1,320.71 | 631.70 |
| C | 821.19 | 2,141.90 | 1,026.49 |

1. Tiempo de terminación de la orden:

2141.90 días.

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación

Tabla XXV. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|------------------------|
| 153.87 |
| 411.01 |
| 815.36 |
| 1,320.71 |
| 2,141.90 |

4,842.86

968.57

968.57 días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XXVI. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------|---------|
| 5 | 153.87 | 769.35 |
| 4 | 257.14 | 1028.57 |
| 3 | 404.35 | 1213.04 |
| 2 | 505.36 | 1010.71 |
| 1 | 821.19 | 821.19 |

4842.86

órdenes en el sistema

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes \times Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio de las órdenes de trabajo

Tabla XXVII. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 153.87 | 192.34 | 0.00 |
| 411.01 | 321.43 | 89.58 |
| 815.36 | 505.43 | 309.93 |
| 1,320.71 | 631.70 | 689.02 |
| 2,141.90 | 1,026.49 | 1,115.42 |

2203.94

886.09 días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cual va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} / # órdenes

TPMB (tiempo de proceso más breve)

Tabla XXVIII. TPMB

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| E | 153.87 | 153.87 | 192.34 |
| B | 257.14 | 411.01 | 321.43 |
| D | 404.35 | 815.36 | 505.43 |
| A | 505.36 | 1,320.71 | 631.70 |
| C | 821.19 | 2,141.90 | 1,026.49 |

1. Tiempo de terminación de la orden:

2141.90 días

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación:

Tabla XXIX. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|------------------------|
| 153.87 |
| 411.01 |
| 815.36 |
| 1,320.71 |
| 2,141.90 |

4,842.86

968.57

968.57 días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XXX. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------------|---------|
| 5 | 153.87 | 769.35 |
| 4 | 257.14 | 1028.57 |
| 3 | 404.35 | 1213.04 |
| 2 | 505.36 | 1010.71 |
| 1 | 821.19 | 821.19 |

4842.86

3.26 órdenes en el sistema por día

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes * Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio en las órdenes de trabajo

Tabla XXXI. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 153.87 | 192.34 | 0.00 |
| 411.01 | 321.43 | 89.58 |
| 815.36 | 505.43 | 309.93 |
| 1,320.71 | 631.70 | 689.02 |
| 2,141.90 | 1,026.49 | 1,115.42 |

2203.94

886.09 días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cual va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

$\{ \text{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} \} / \# \text{ órdenes}$

TPMCT (tiempo de proceso más corto truncado)

Tabla XXXII. TPMCT

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Diferencia |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| A | 505.36 | | 632 | (126.34) |
| B | 257.14 | | 321 | (64.29) |
| C | 821.19 | | 1,026 | (205.30) |
| D | 404.35 | | 505 | (101.09) |
| E | 153.87 | | 192 | (38.47) |

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Diferencia:** Simplemente sirve para ordenar de menor a mayor el tiempo de operación de las órdenes.

Tiempo de operación de las órdenes (días) - Fecha límite de terminación de las órdenes

Tabla XXXIII. Tiempo de operación en orden

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| C | 821.19 | 821.19 | 1,026.49 |
| A | 505.36 | 1,326.55 | 631.70 |
| D | 404.35 | 1,730.89 | 505.43 |
| B | 257.14 | 1,988.04 | 321.43 |
| E | 153.87 | 2,141.90 | 192.34 |

1. Tiempo de terminación de la orden

2141.90 días

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación

Tabla XXXIV. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|------------------------|
| 821.19 |
| 1,326.55 |
| 1,730.89 |
| 1,988.04 |
| 2,141.90 |

8,008.57

1601.71 días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XXXV. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------------|---------|
| 5 | 821.19 | 4105.95 |
| 4 | 505.36 | 2021.43 |
| 3 | 404.35 | 1213.04 |
| 2 | 257.14 | 514.29 |
| 1 | 153.87 | 153.87 |

8008.57

3.26

3.26 órdenes en el sistema por día

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes * Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio en las órdenes de trabajo

Tabla XXXVI. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 821.19 | 1,026.49 | 0.00 |
| 1,326.55 | 631.70 | 694.85 |
| 1,730.89 | 505.43 | 1,225.46 |
| 1,988.04 | 321.43 | 1,666.61 |
| 2,141.90 | 192.34 | 1,949.57 |
| | | 5536.49 |
| | | 886.09 |

886.09 días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cuál va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} / # órdenes

TPM (tiempo de proceso mínimo)

Tabla XXXVII. TPM

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Diferencia |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| A | 505.36 | | 632 | 126.34 |
| B | 257.14 | | 321 | 64.29 |
| C | 821.19 | | 1,026 | 205.30 |
| D | 404.35 | | 505 | 101.09 |
| E | 153.87 | | 192 | 38.47 |

- **Tiempo de flujo de las órdenes (días):** Se copia el primer dato del tiempo de operación de las órdenes (días) y después se van sumando los demás datos, para conocer los días totales de terminación de todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de operación de las órdenes (días)

- **Diferencia:** Simplemente sirve para ordenar de menor a mayor el tiempo de operación de las órdenes.

Tiempo de operación de las órdenes (días) - Fecha límite de terminación de las órdenes

Tabla XXXVIII. Tiempo de operación en orden

| Secuencia | Tpo. Op. Orden (días) | Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) |
|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| E | 153.87 | 153.87 | 192 |
| B | 257.14 | 411.01 | 321 |
| D | 404.35 | 815.36 | 505 |
| A | 505.36 | 1,320.71 | 632 |
| C | 821.19 | 2,141.90 | 1,026 |

1. Tiempo de terminación de la orden

2141.90 días

- **Tiempo de terminación de la orden:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días), para conocer cuántos días se llevará en elaborar todas las órdenes.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días)

2. Tiempo promedio de terminación

Tabla XXXIX. Tiempo promedio de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) |
|------------------------|
| 153.87 |
| 411.01 |
| 815.36 |
| 1,320.71 |
| 2,141.90 |

4,842.86

968.57 días

- **Tiempo promedio de terminación:** Es la sumatoria de tiempo de flujo de las órdenes (días) y luego se divide dentro del número de órdenes totales, que en este caso son cinco.

Sumatoria del tiempo de flujo de las órdenes (días) / # órdenes

3. Número promedio de órdenes en el sistema

Tabla XL. Tiempo de operación

| Órdenes | Tpo. Op. Orden (días) | |
|---------|-----------------------|---------|
| 5 | 153.87 | 769.35 |
| 4 | 257.14 | 1028.57 |
| 3 | 404.35 | 1213.04 |
| 2 | 505.36 | 1010.71 |
| 1 | 821.19 | 821.19 |

4842.86

3.26

3.26 órdenes en el sistema

- **Número promedio de órdenes en el sistema:** Sirve para conocer aproximadamente cuantas órdenes se elaboran por día.

Sumatoria (órdenes * Tiempo de operación de las órdenes (días)) / tiempo de terminación de las órdenes

4. Retraso promedio en las órdenes de trabajo

Tabla XLI. Fecha límite de terminación

| Tpo. Flujo ord. (días) | Fecha lim. Term. Ord. (días) | Tiempo de flujo - fecha límite |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 153.87 | 192.34 | 0.00 |
| 411.01 | 321.43 | 89.58 |
| 815.36 | 505.43 | 309.93 |
| 1,320.71 | 631.70 | 689.02 |
| 2,141.90 | 1,026.49 | 1,115.42 |
| | | 2203.94 |
| | | 886.09 |

886.09 días

- **Retraso promedio en las órdenes de trabajo:** Indica cuál va a ser el tiempo promedio en que las órdenes se retrasarán.

{Sumatoria (Tiempo de flujo de las órdenes (días) - fecha límite de terminación de las órdenes)} / # órdenes

A continuación se presenta el resumen.

Resumen

Tabla XLII. Resumen

| Método | Tpo. Term. Orden | Tpo. Prom. Term. Ord. | # prom.de Ord. en el sist. | Retraso promedio | Sec. órdenes |
|--------|------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|--------------|
| PEPS | 2141.90 | 1396.30 | 3.26 | 886.09 | A,B,C,D,E |
| UEPS | 2141.90 | 1173.99 | 3.26 | 886.09 | E,D,C,B,A |
| FMPT | 2141.90 | 968.57 | 3.26 | 886.09 | E,B,D,A,C |
| TPMB | 2141.90 | 968.57 | 3.26 | 886.09 | E,B,D,A,C |
| TPMCT | 2141.90 | 1601.71 | 3.26 | 886.09 | C,A,D,B,E |
| TPM | 2141.90 | 968.57 | 3.26 | 886.09 | E,B,D,A,C |
| | | 7077.71 | 19.56 | 5316.54 | |
| | | 1179.62 | 3.26 | 886.09 | |

1. *Todas las órdenes se cubrirán en:*
2141.90 días

2. *Tiempo promedio de terminación*
1179.60 días, y el más cercano es UEPS

3. *Número de órdenes promedio en el sistema*
3.26, los métodos son: Todos

4. *Retraso promedio*
886.09 días, y los métodos más cercanos son: Todos

5. Conclusión analítica

El o los métodos que se deben considerar, son aquellos que tengan una mayor eficiencia sobre los demás, ya que así se dará un mejor servicio y no se perderá tiempo. Uno de los factores más importantes es el retraso, o sea que se debe escoger un método con un menor retraso que los demás.

6. Conclusión tradicional

Los métodos más eficientes son: el FMPT, TPMB, TPM, ya que son los que tienen un menor tiempo promedio de terminación, Por lo tanto se debe de tomar cualquiera de estos métodos, ya que son más cortos que el PEPS.

3.6 Aplicación de los códigos de barras a los productos

Actualmente, el código de barras permite que cualquier producto pueda ser identificado en cualquier parte del mundo, de manera ágil y sin posibilidad de error. Algunas aplicaciones de los códigos de barras son:

- Control de inventarios
- Identificación de paquetes
- Control de producción.

3.6.1 Avena a granel

Cada saco de avena de las diferentes presentaciones, deberá llevar un código de barras, con el fin de identificar la cantidad de sacos vendida y conocer cuanta avena ha sido consumida. Con los datos obtenidos, se puede conocer las presentaciones de avena que tienen más poder de venta y tomar decisiones con respecto a las que son menos aceptadas por los consumidores, logrando una mayor captación de mercado.

Esto ayuda a mantener los meses a mano del inventario a un nivel adecuado (ya que se conocen las cantidades exactas de todas las presentaciones), permitiendo que la producción no se quede corta para el siguiente despacho o simplemente no pedir excedentes.

3.6.2 Material de empaque

El material de empaque es uno de los factores más importantes, ya que si no se lleva un control adecuado del mismo, no se podrá saber a ciencia cierta cuánto es el material que se encuentra en bodega y con cuanto puede contar producción para los despachos.

Cada variedad de los productos debe de llevar un código al ingresar a la bodega de materia prima, que identifique ya sea si es cereal o si es avena y cada formato que exista de cada uno de ellos.

Ya que así se obtiene información fehaciente de cuánto material de empaque existe y por lo tanto cuánto se puede producir, logrando satisfacer las demandas y hacer los pedidos de materia prima con el tiempo estimado para mantener el inventario justo en los meses a mano.

3.6.3 Productos en proceso

Los productos en proceso son aquellos que están a medio terminar y que necesitan de más factores para ser completados. Por ejemplo en el caso de los cereales, se debe de llevar un control de cuanto producto está en esta fase.

Entonces si cada complemento tiene su código de barras y al entrar en bodega se registra, se tiene una cereza de lo que se encuentra en bodega, y de lo que se encuentra en la planta, listo para ser utilizado. Logrando al mismo tiempo mantener un control de inventario eficiente.

3.6.4 Productos terminados

Al finalizar el proceso de producción, obtenemos productos específicos terminados, listos para ser enviados a los clientes y satisfacer necesidades. Con el fin de conocer cuánto producto existe en bodega de producto terminado, se les coloca un código de barras, lo cual permite conocer cuanto y que producto se mantiene todavía en bodega, permitiendo la disminución de los productos perecederos y lograr despachar los productos con mayor tiempo en bodega.

Cada vez que se registre el código de barra de un producto o materia prima que ingrese a bodega o que salga d la planta, se obtendrá un dato verídico con lo que se cuenta para poder producir o vender. Esto logra que se hagan los pedidos de materia prima a tiempo y mantener un control estable de inventarios.

Con los datos obtenidos, se ingresan a las tablas anteriormente mencionadas de material de empaque o producto terminado y se puede tener un pronóstico de los meses a mano de los siguientes meses, y así poder tomar decisiones al respecto, para saber cuando y cuanto pedir. También se conoce a qué países se han enviado más productos y encontrar otros mercados para poder hacer crecer el negocio.

3.7 Importancia de la aplicación de un sistema de códigos de barras

Como se ha mencionado anteriormente, son muchos los beneficios de implementar los códigos de barras en una empresa en donde el inventario que se lleva es bastante alto y variado.

A parte el inventario llevado a mano, provoca que existan errores y que no siempre se cuente con la información del inventario adecuado y por lo tanto no se tenga la certeza de cuándo y cuánto pedir.

Esto hace que no se cumplan con las fechas de entrega de los productos o que simplemente si se tiene un alto inventario y los productos por ejemplo son perecederos, se arruinen y se tengan que destruir, permitiendo generar pérdidas de dinero bastante alta.

3.7.1 Ventajas

Estas son algunas de las ventajas que ofrece el implementar los códigos de barras.

- **Ahorro en costos:** Una tienda de mediana a grande puede ahorrar suficiente tiempo de revisión como para reducir significativamente su nómina. También tendrá ahorros en el costo de mano de obra directa al invertir menos tiempo en la toma de inventarios y ordenamiento de productos.

- **Satisfacción del cliente:** Un sistema de código de barras apropiado facilita al cliente el chequeo de mercancías. Esto mejorará la satisfacción del cliente lo suficiente para aumentar en forma directa sus ganancias a largo plazo.
- **Reducción de costos en inventarios:** El acceso inmediato a la información del inventario en tiempo real puede ser usado para reducir los niveles. Esto reducirá los costos para una empresa en varias formas, incluyendo el interés, mano de obra para el manejo de un exceso de inventario y reduce el costo administrativo.
- **Costos de mano de obra más bajos:** Este es el beneficio más obvio de la recolección de datos del código de barras. En muchos casos, estos ahorros de costo pagan la introducción del sistema de recolección de datos.
- **Necesidad de niveles de inventario:** El uso del código de barras es una de las mejores formas para reducir los niveles de inventario y ahorrar en costos de capital. Se pueden ahorrar cantidades significativas de dinero manteniendo una política estricta en los inventarios.
- **Una mejor Toma de Decisiones:** Aunque es difícil de medir, este es un beneficio importante. En muchos casos, las mejoras administrativas debidas a la tecnología de recolección de datos automática podría ser el mejor beneficio de un sistema de código de barras. Un sistema de código de barras puede fácilmente acumular información que sería difícil o imposible ser acumulada por otros medios. Esto permite a los administradores totalmente informados tomar decisiones que pueden afectar la dirección de un departamento o empresa.

- **Un acceso rápido a la información:** Este beneficio va de la mano con una mejor toma de decisiones. Con una mejor información, puede ganar oportunidades y conseguir brincar a la competencia.

En resumen, se puede decir lo siguiente:

Beneficios para el fabricante:

- Mejora la comunicación con transportistas y detallistas.
- Mejora el control de inventarios, depósito y distribución.
- Obtiene más y mejor información de la demanda del mercado, con lo que puede hacer más cortos los ciclos de pedido y entrega.
- Simplifica el proceso de información y reduce los costos de administración.

Beneficios para el mayorista:

- Agiliza el proceso de pedidos, recibo y despacho de mercadería, debido a que el sistema facilita el control de inventarios permanente.
- Disminuye los costos de administración.
- Mejora el control de inventario.

Beneficios para el detallista:

- Simplifica y agiliza los cambios de precio, ahorrando en gastos de etiquetado.
- Reduce gastos de administración.
- Mejora la comunicación con proveedores.
- Los datos obtenidos pueden ser utilizados para predecir patrones de venta y acortar los tiempos de resurtido.
- Mayor aprovechamiento de espacio por medio de un mejor control de la rotación por producto.

Beneficios para el consumidor:

- Obtiene un rápido servicio en su paso por el punto de venta.
- Desaparecen los errores de precio por tecleado.
- Obtiene un ticket detallado de los artículos adquiridos.

3.7.2 Desventajas

Las desventajas de los códigos de barras se presentan básicamente en el equipo que se pueda utilizar. A continuación se presentan algunas.

- Lápiz óptico: es lento, requiere que el usuario tenga práctica, tiene un bajo first read rate, requiere un decodificador de teclado, depende de la calidad de impresión del código.
- Láser de pistola: es relativamente caro (aunque existen modelos de \$545), puede presentar problemas de durabilidad debido a sus partes móviles (espejos giratorios), puede tener problemas para leer con demasiada luz ambiental.
- CCD (Charge couple device): requiere estar muy cerca del código (0.0 - 1.5cm), no puede leer símbolos que rebasen el ancho de su ventana.
- Láser omnidireccional: es caro (aquí no hay modelos económicos), el operador requiere que los artículos etiquetados no sean muy voluminosos pues el scanner se monta en posición fija.

3.8 Especificaciones de diseño

En las bodegas de materia prima, producto terminado y planta deben de contar con una computadora en donde una persona se encargue de hacer los registros por medio del escáner del código de barras, de los productos que entran y salen, para que entren en el sistema y ya puedan ser utilizados por las personas adecuadas.

Para que ellos escaneen los materiales que ingresan, es necesario que se cuente con lectores de contacto, ya que si es una cantidad de material bastante grande, estos ayudan a que el personal encargado pueda de una mejor forma leer el código de barras. Básicamente los departamentos que estarían involucrados en la información escaneada, son los departamentos de producción, bodegas, gerentes de manufactura y contabilidad. Esto con el propósito de que para cualquier dato que se necesite, se obtenga de la forma más rápida.

3.9 Software y hardware

El software de aplicación consiste de programas de cómputo para PC que permiten el almacenaje, administración y reporte de datos. Los datos pueden ser cargados o descargados dentro de estos programas. Los sistemas de Recolección de datos del código de barras caen dentro de tres tipos básicos:

- **Sistema Interactivo:** consiste de uno o más equipos portátiles conectados a tiempo real en una computadora. En estos sistemas, la computadora central administra la recolección de datos y la verificación conforme el usuario va introduciendo los datos.

- **Sistema Intermitente:** usa uno o más equipos portátiles para acumular datos que son almacenados para después meterlos en una computadora. Este es el sistema para equipo portátil más común y más económico.
- **Un sistema híbrido:** es una combinación de los dos anteriores.

Se debe de crear una base de datos, para llevar mejor el control de inventarios, producción, compra, etc. Así con éste se vea el stock mínimo y máximo de la bodega y poder llevar de mejor forma los meses a mano.

El programa debe ser capaz de captar los datos de los códigos de barras, por medio de lectores ópticos, para crear un sistema que presente la cantidad de producto existente y que muestre la variedad del producto junto con la descripción del formato del mismo.

El Hardware que se necesita para poder emplear los códigos de barras es bastante sencillo, ya que no necesita de una instalación complicada. Los componentes básicos son los siguientes:

- Una computadora en donde esté instalado el programa
- Un teclado y mouse
- Una impresora, para imprimir las etiquetas
- Un lector óptico que lea los códigos de barras
- Cableado

3.10 Clase de código de barras a usar

Se tomarán en cuenta los más importantes, a continuación se describen y se dan ejemplos de los mismos.

- **Número de Identificación EAN-13 (GTIN-13)**

Este número de identificación se utiliza para identificar unidades de consumo, como paquetes de azúcar, frascos de shampoo o botellas de agua mineral. Su estructura está compuesta por 13 dígitos que hacen referencia al país de procedencia, los nueve siguientes al fabricante y su producto y, el último, un dígito verificador (DV).

Para la identificación de unidades de consumo con un área de impresión reducida, donde no se puede utilizar el número de identificación EAN-13 (GTIN-13), existe un número de identificación de menores proporciones y de uso restringido: EAN-8 (GTIN-8). Este número de identificación está compuesto por 8 dígitos, tres de los cuales hacen referencia al país de procedencia, los cuatro siguientes al producto y por último un dígito verificador (DV).

Figura 14. Estructura EAN-13



- **Número de Identificación EAN-14 (antes DUN 14) (GTIN-14):**

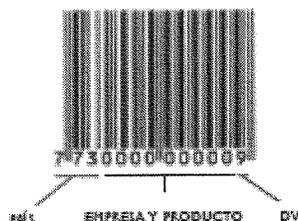
Es un número destinado a la identificación de Unidades de Despacho, como por ejemplo, cajas que agrupan varias Unidades de Consumo. Se utiliza específicamente en el comercio, en los procesos de expedición, recepción y transporte de mercaderías entre empresas, fabricantes, distribuidores, etc.

La codificación de las unidades de despacho facilita mucho el control de los movimientos de productos en el depósito ya que con ella, se evita abrir cajas, leer el código del producto y digitar las cantidades.

Se construye manteniendo como base el número de identificación EAN-13 (GTIN-13), que identifica la unidad de consumo que está agrupada y contenida en la caja, agregándole al principio un dígito que representa el indicador (I), el cual permite identificar la cantidad de unidades de consumo contenidas en la unidad de despacho. Como indicador son asignados los números: 1 a 8.

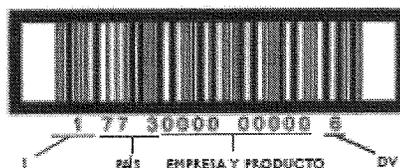
Figura 15. Unidades de consumo y despacho

Unidad de consumo



Unidad de despacho 1

Indicador 1:
caja con 6 unidades



- **GS1-128 (antes UCC/EAN-128)**

Se utiliza para la identificación de unidades logísticas, como pallets, cajas y contenedores. Permite facilitar el flujo de mercaderías e información y hace posible que las empresas puedan utilizarlo tanto en aplicaciones internas como externas. Permite la automatización de procesos de carga y descarga de inventarios, como el manejo de otras variables como rotación y trazabilidad. Asimismo, permite la identificación de ubicaciones y puntos de entrega. La simbología GS1-128 no está pensada para ser utilizada en los puntos de ventas.

Mediante el estándar **GS1-128**, podemos diferenciar artículos en apariencias iguales identificando características específicas de éstos tales como número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, peso bruto, dimensiones, datos de fabricación, n° de pedido del cliente, etc. Este es el único código estándar capaz de identificar estas características y muchas más.

3.11 Diseño de la etiqueta

Un sistema de código de barras debe tener una fuente de códigos de barras y alguna forma para leer estos. Las etiquetas de códigos de barras caen en alguna de las siguientes categorías: pre-impresos o impresos sobre demanda.

- **Códigos de barras pre impresos**

La forma más económica de conseguir códigos de barras de alta calidad es usando etiquetas pre grabadas. Esto le ocasiona a usted ciertas restricciones, debido a que la información en los códigos de barras debe ser determinada por anticipado.

Los códigos de barras pre impresos son usados donde se requiere alta duración y etiquetas de alta calidad para resistir el medio ambiente (como por ejemplo en tarjetas de circuito impreso), o en donde se maneje un alto volumen de empaçado o etiquetado. Algunos ejemplos de códigos de barras pre-impresos son:

Códigos de barras en empaçado: los ejemplos más comunes de códigos de barras pre-impresos son los que usted puede ver en los empaques de mercancías de venta al público. La aplicación más común es en las tiendas de abarrotes, pero el sistema esta escalando gradualmente su camino a la cadena de manufactura.

Calcomanías o etiquetas: en muchos casos, usted necesita identificar algún artículo en particular como único. Hay varias empresas que realizan la impresión de etiquetas de código de barras de alta calidad en la secuencia requerida en calcomanías, tarjetas de identificación de paletas, etiquetas para cada artículo, y otros tipos.

- **Códigos de barras impresos sobre demanda**

Los códigos de barras sobre demanda son usados cuando estos deben contener información que solo esta disponible al momento de hacerlos. Los códigos de barras sobre demanda pueden ser producidos en pequeñas cantidades por menos dinero que los Pre-grabados, y en menos tiempo. Estos pueden ser impresos con:

Impresoras de códigos de barras dedicadas: Estas producen códigos de barras muy robustos. Las impresoras dedicadas vienen en diferentes variedades, incluyendo térmico y de transferencia térmica.

Los mejores de ellos pueden producir códigos de barras resistentes a ácidos, lluvia, luz solar, o varios otros problemas. Estos impresores pueden imprimir también una sola tarjeta o calcomanía y quitar automáticamente el respaldo.

Impresores láser y de inyección de tinta: Los códigos de barras impresos por estas impresoras son comparables a los hechos por impresoras de etiquetas dedicadas.

De hecho, la calidad de la impresión es casi tan buena como los códigos de barras PRE grabados. Sin embargo, las impresoras láser no son tan robustas como las dedicadas y pueden imprimir una hoja completa de etiquetas.

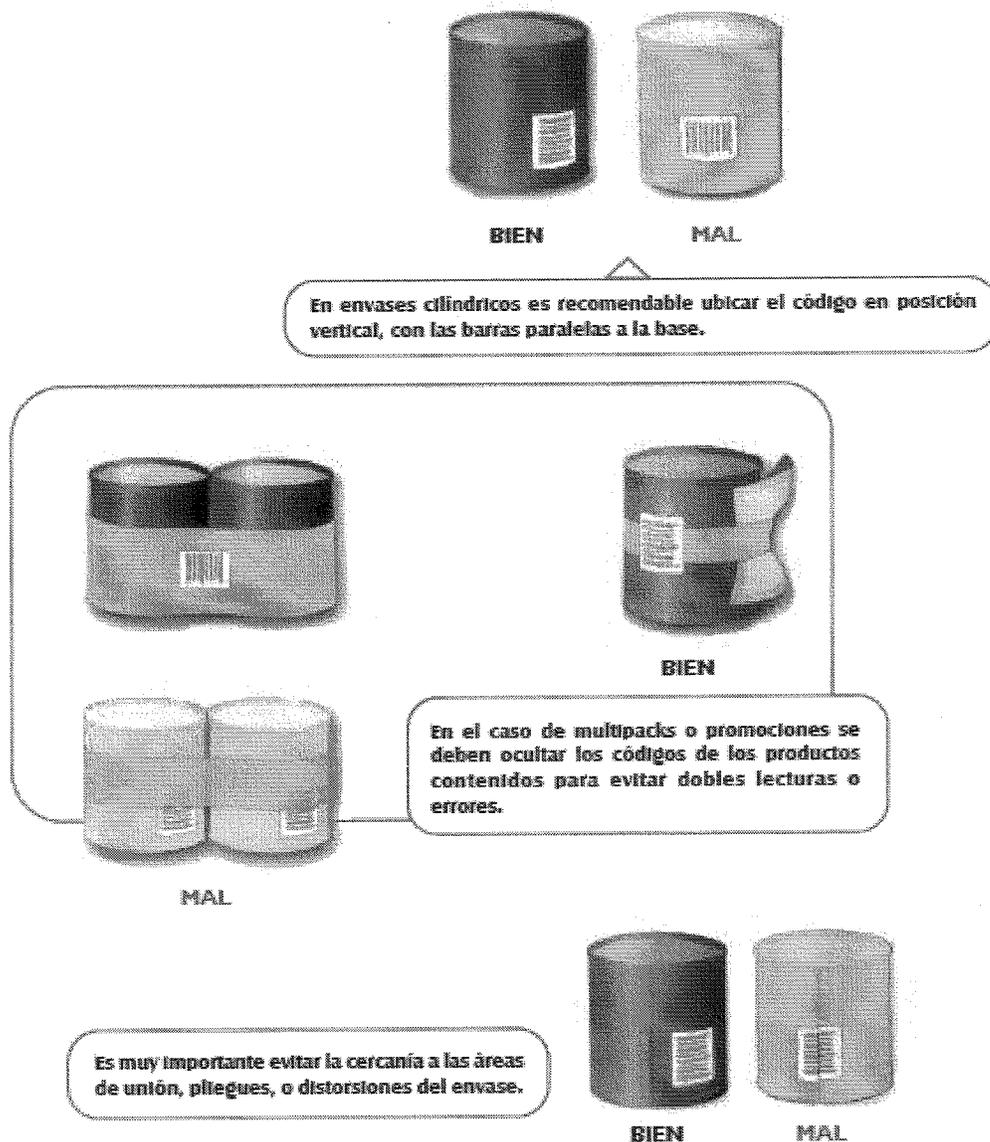
- **Ubicaciones**

La ubicación del código de barras es otro aspecto a tener en cuenta para garantizar la efectiva lectura de la información. Existen diferentes pautas según el tipo de código y diseño de los productos.

En unidades de consumo, donde se utiliza el código EAN-13, este debe colocarse en la parte inferior del reverso del envase, de no ser esto posible, se recomienda ubicar el mismo en la cara frontal.

En la figura 16 se muestra la ubicación de donde debe ir colocada la etiqueta.

Figura 16. Colocación de la etiqueta



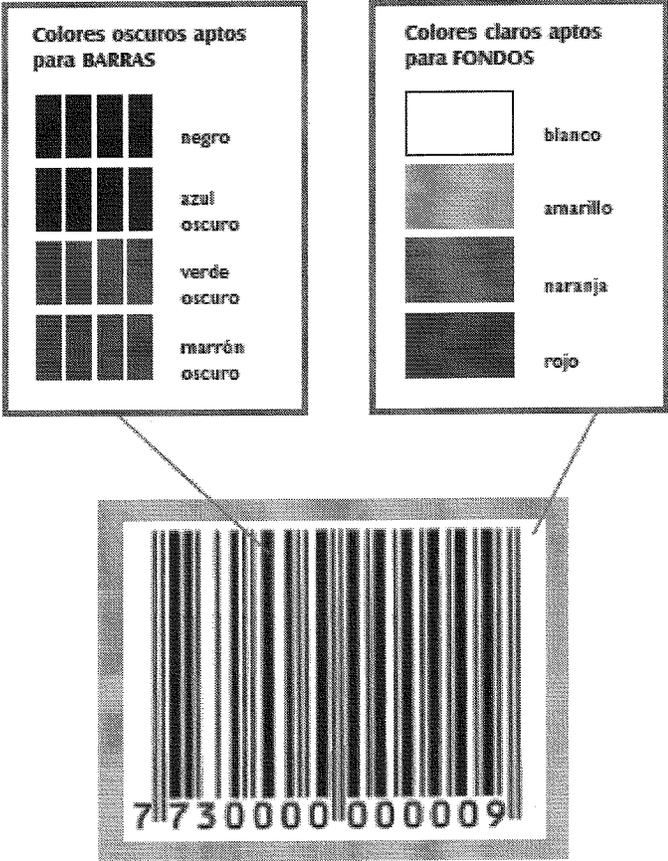
• **Colores**

Un adecuado contraste de colores entre las barras y el fondo es imprescindible para que la lectura de la información sea efectiva. La composición del código tiene que ser siempre de barras oscuras en fondo claro.

Si bien la combinación de barras negras sobre fondo blanco es la que presenta el mejor contraste, hay otras combinaciones de colores igualmente efectivas.

A continuación se detallan todos los colores oscuros, aptos para las barras, los cuales pueden combinarse con cualquiera de los colores claros, aptos para el fondo (*).

Figura 17. Colores de la etiqueta



Notas: Es importante evitar los colores metalizados.

3.12 Gráficas comparativas

Las gráficas comparativas ayudan a visualizar de una mejor forma lo que está sucediendo con los productos o con cualquier servicio que se quiera analizar, ya que aquí se presentan de una mejor forma las variaciones que éstos van teniendo de trimestre a trimestre.

Utilizando el análisis de costos, podemos llegar a realizar las gráficas, por lo que, tanto las gráficas comparativas como el análisis de costos son importantes para conocer la situación actual y la situación por la que los productos han pasado, y así se pueden tomar decisiones, para el beneficio de los productos y a la vez, de la empresa.

Las gráficas se hacen por cada rubro de cada trimestre, para ir observando como ha ido variando. En la figura 18 se muestran las variaciones de una determinada avena, en todos sus rubros.

Dentro de las gráficas, también se realizan las gráficas comparativas, las cuales muestran las diferencias que existen entre los costos de los dos copackers, Copacker 1 y Copacker 2.

Esto se realiza con el fin de conocer con que copacker es más rentable la producción. Para llegar a esto se realiza una tabla en donde se muestran los costos de cada copacker en cada trimestre y por medio de éste, se van realizando las gráficas.

La tabla XLIII muestra la comparación que se hace de cada costo de los copackers.

Tabla XLIII. Costos comparativos Copacker 1 y Copacker 2.

| Avena (180x200g) | 1Q 07 | | 2Q 07 | | 3Q 07 | | 4Q 07 | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Copacker 1 \$ | Copacker 2 \$ |
| Materia Prima | 12.23 | 14.67 | 12.24 | 14.42 | 12.25 | 13.68 | 12.22 | 262.34 |
| Material de empaque | 4.05 | 4.47 | 4.05 | 4.47 | 3.98 | 4.47 | 3.72 | 80.58 |
| Mano de obra | 0.90 | 0.68 | 0.90 | 0.47 | 0.90 | 0.46 | 0.90 | 9.00 |
| Insumos | 1.13 | 0.77 | 1.23 | 0.83 | 1.29 | 0.85 | 1.30 | 15.90 |
| Copacking fee | 6.70 | 5.29 | 6.73 | 5.29 | 6.73 | 5.29 | 6.63 | 0.00 |
| Costo variable unitario | 25.02 | 25.88 | 25.15 | 25.48 | 25.14 | 24.75 | 24.77 | 367.82 |
| Volumen | 3,696 | 300 | 5,250 | 140 | 5,250 | 595 | 5,025 | 0 |

En la figura 18 se muestran las gráficas comparativas de Copacker 1 y de Copacker 2 de cada trimestre y de cada rubro.

Después de realizar estas gráficas, se realiza el impacto final, que es la comparación del plan que se tenía proyectado, contra lo real. Simplemente se comparan y se saca la diferencia, para ver si hubo ganancia o pérdida. La diferencia se obtiene restando el plan dentro del costo total de cada trimestre.

En la tabla XLIV se muestra este impacto. Esto también se realiza para Copacker 1 y para Copacker 2.

Figura 18. Variaciones

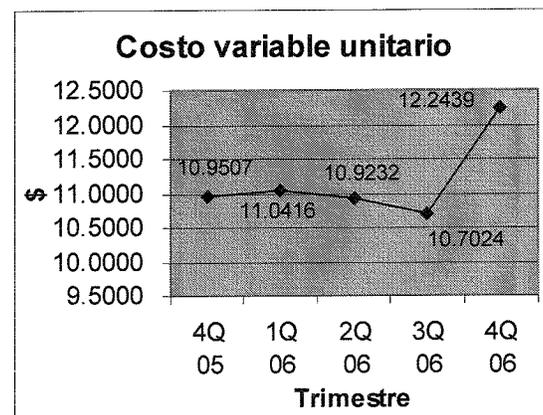
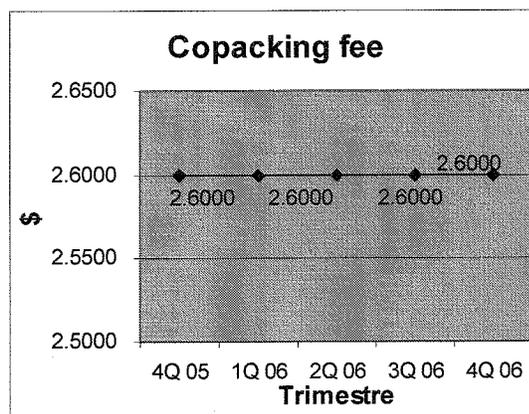
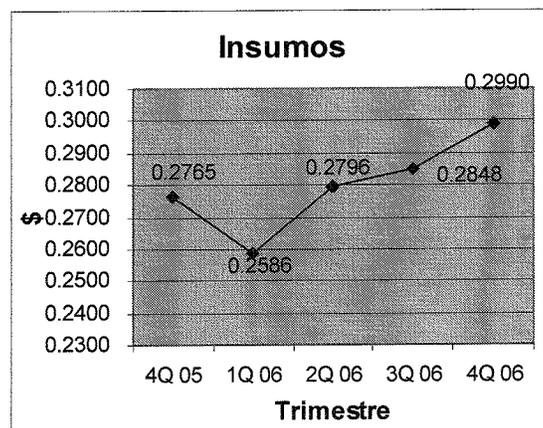
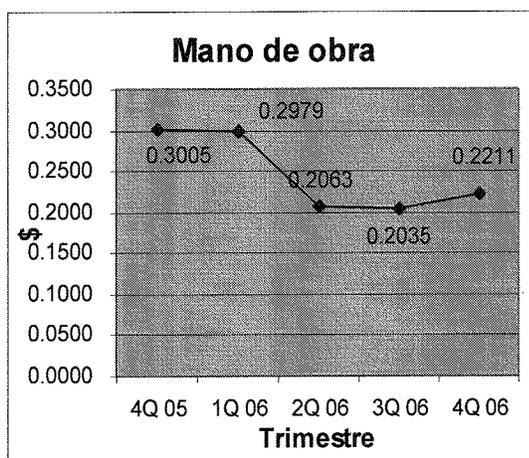
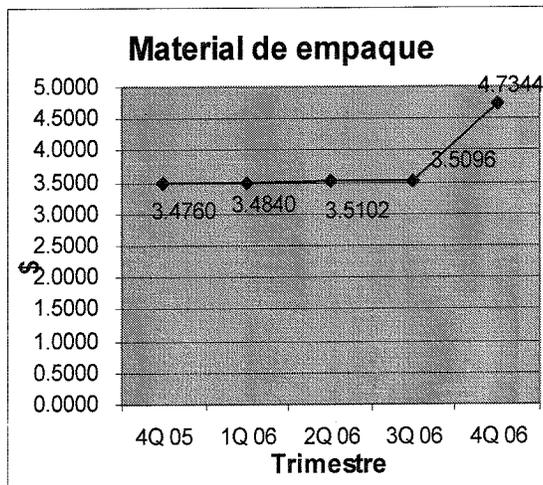
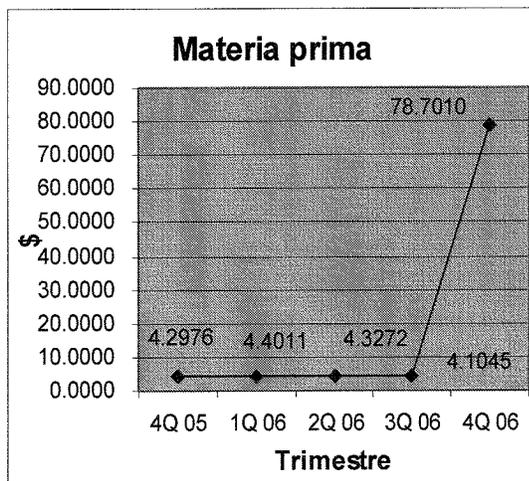


Figura 19. Comparaciones

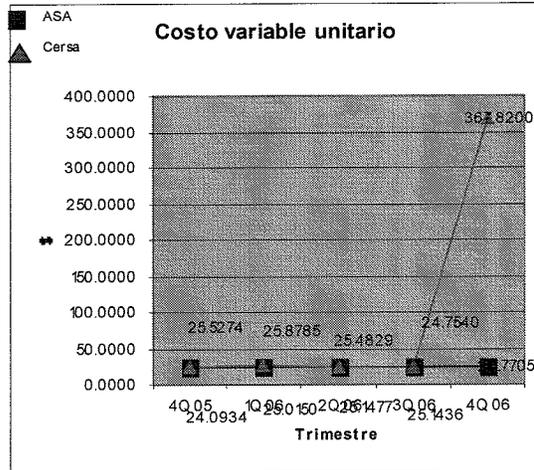
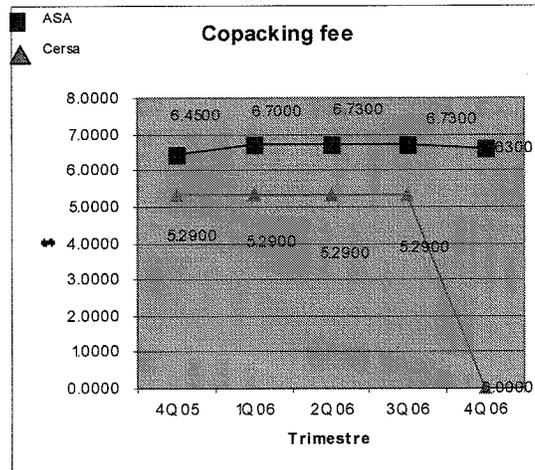
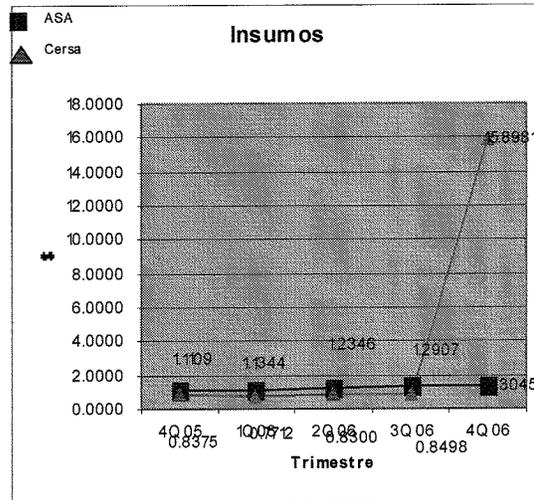
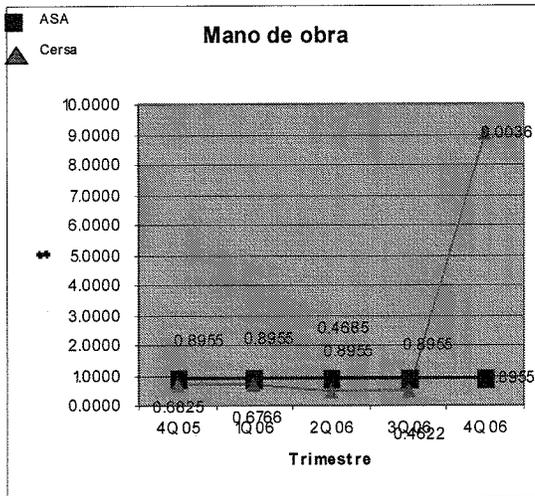
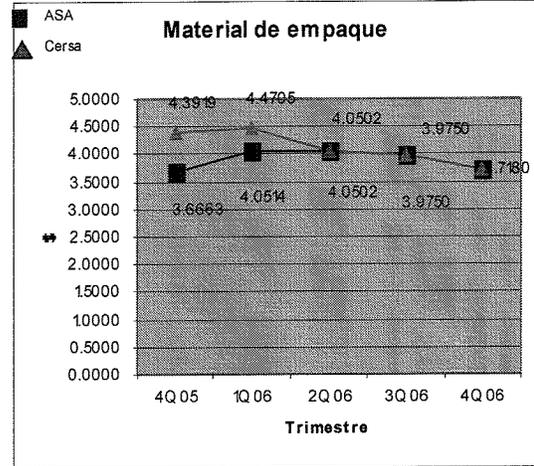
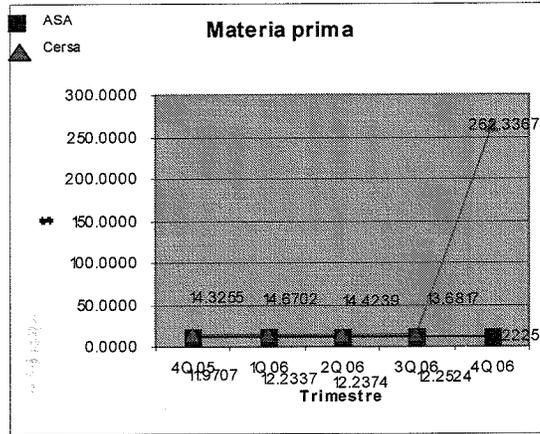


Tabla XLIV. Impacto

| | | 1Q 07 | 2Q 07 | 3Q 07 | 4Q 07 |
|----------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Avena (180x200g) | Costo total | 92,455.44 | 132,025.43 | 132,003.90 | 124,471.76 |
| | Plan | 97,980.96 | 139,177.50 | 139,177.50 | 133,212.75 |
| | Diferencia | 5,525.52 | 7,152.08 | 7,173.60 | 8,740.99 |
| Avena (250x50g) | Costo total | 34,041.45 | 36,799.99 | 36,816.19 | 20,274.80 |
| | Plan | 37,003.86 | 39,096.56 | 39,096.56 | 21,271.68 |
| | Diferencia | 2,962.41 | 2,296.57 | 2,280.37 | 996.88 |
| Avena (100x350g) | Costo total | 184,068.07 | 180,476.79 | 180,930.89 | 163,217.20 |
| | Plan | 196,852.32 | 190,867.84 | 190,867.84 | 172,014.08 |
| | Diferencia | 12,784.25 | 10,391.05 | 9,936.95 | 8,796.88 |
| Avena (100x400g) N+ | Costo total | 835,850.36 | 1,000,149.52 | 1,004,184.69 | 577,222.53 |
| | Plan | 891,781.74 | 1,057,059.88 | 1,057,059.88 | 607,810.86 |
| | Diferencia | 55,931.38 | 56,910.36 | 52,875.19 | 30,588.33 |
| Total | | 77,203.56 | 76,750.05 | 72,266.10 | 49,123.08 |

Luego se hace un consolidado ya del producto en general, para llegar a un total y al costo por saco. Para obtener el total, simplemente se suman los costos de los rubros y para encontrar el costo por saco solo se divide el total del costo del rubro dentro de las toneladas totales. En la tabla XLV se muestra este consolidado.

Costo total del rubro / total de toneladas (MT)

Para finalizar con el análisis de costos, se realiza una observación de lo que ha variado y cuales han sido los rubros que han aumentado o han disminuido. En la tabla XLVI se muestra esta observación.

Tabla XLV. Consolidado

| | Mt | Materia prima | Material de empaque | Mano de obra | Energía eléctrica | Combustible | Análisis de lab. | Copacking fee |
|------------------------------|-----------------|---------------|---------------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|
| Avena (180x200g) | 691.96 | 48.95 | 15.79 | 3.58 | 1.89 | 2.33 | 0.74 | 26.79 |
| Avena (250x50g) | 138.58 | 17.67 | 9.99 | 2.46 | 2.09 | 1.38 | 0.27 | 12.37 |
| Avena (100x350g) | 992.11 | 49.47 | 11.67 | 2.64 | 4.83 | 3.88 | 0.77 | 26.78 |
| Avena (100x400g) N+ | 5057.68 | 57.98 | 12.97 | 2.87 | 2.51 | 2.59 | 0.82 | 28.95 |
| Total | 6,880.32 | 174.06 | 50.42 | 11.55 | 11.32 | 10.19 | 2.60 | 94.89 |
| Costo (\$) / Tonelada | | 0.0253 | 0.0073 | 0.0017 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0004 | 0.0138 |

Tabla XLVI. Observación

| Avena (180x200g) | 4Q 06 VRS. 1Q 07 | 1Q 07 VRS. 2Q 07 |
|--------------------------------------|--|--|
| Materia prima | Hubo un aumento de 2.20%, porque el costo de la avena en grano subió. | Hubo un aumento de 0.03%, porque el costo de la avena en grano subió. |
| Material de empaque | Aumentó debido a que los costos de la bovina PE, la bolsa PE, el saco PP y el cartucho de tinta, subieron un 9.77%, 29.71%, 5.92%, 1.02% y 10.50% respectivamente. El tape impreso, el cono de hilo y el saco de avena regular, bajaron un 5.68% y un 5.41% y 0.86% respectivamente. | Hubo una disminución, ya que bajaron los costos del saco PP en un 0.33%. |
| Mano de obra | Los costos se mantuvieron constantes | Los costos se mantuvieron constantes |
| Insumos | Aumentó la energía eléctrica y los combustibles, en un 3.04% y 2.09% | Aumentó la energía eléctrica y los combustibles, en un 8.45% y 12.42% |
| Copacking fee | Aumentaron los costos en un 3.88% | Aumentaron los costos en un 0.53% |
| Total costo variable unitario | Aumentó en un 3.83% | Aumentó en un 0.53% |

3.13 Analizar costos

En el análisis de costos, se comparan los costos que han tenido, tanto la materia prima, como el material de empaque, mano de obra, energía eléctrica, insumos, etc. Para conocer las variaciones que han sufrido dichos rubros.

Teniendo ese análisis se pueden tomar decisiones acerca del producto terminado, por ejemplo, para no subir los costos, se puede disminuir el tamaño del producto, en el sentido de dimensiones del material de empaque, o utilizar un material menos grueso, etc. Todo esto con el fin de no aumentar los costos y por lo tanto no subirle al precio.

Cuando se obtienen números del análisis de costos, se pueden hacer comparaciones entre los trimestres o entre los meses del año, de acuerdo a como lo tengan estipulado en cada empresa, para así a lo mejor poder establecer nuevos contratos con los proveedores, favorables para ambos.

Por ejemplo, en el caso de la energía eléctrica, si va aumentando mucho, se pueden generar nuevas tarifas de acuerdo a las necesidades de la empresa y así tratar de disminuir los costos de dicho factor. A continuación se presentan las tablas en las que se realizan las comparaciones de los costos trimestre por trimestre y luego se realiza un análisis de ellos, obteniendo un impacto total y las variaciones que han sufrido.

Los costos son tanto de avenas, como de cereales; y se realizan para los dos proveedores, Copacker 1 y Copacker 2. El análisis se realiza durante el cuarto trimestre del 2006, al cuarto trimestre del 2007, para conocer como han variado de un año a otro, los costos que conlleva la elaboración de un determinado producto.

Para poder realizar el análisis de costos, es necesario contar con cierta información y realizar varias operaciones, que a continuación se mencionarán, todo, con el fin de llegar a un impacto durante el año y conocer las variaciones que ha sufrido el producto.

Para dar un ejemplo, se explicarán las columnas de la tabla XLVII de la página 127 del Copacker 2, que en realidad es lo mismo para Copacker 1, solo que sin las córdobas.

- **4Q 07 C\$:** Esta columna muestra el costo que se ha tenido en un determinado trimestre (en este caso se muestra el del cuarto trimestre del año 2007), para llevar a cabo la elaboración del producto. Esta columna indica el costo en que se ha incurrido en córdobas. Muestra también tanto los costos de materia prima, como de material de empaque, mano de obra, energía eléctrica, etc. Todo esto, de forma detallada.
- **4Q 07 \$:** Esta columna es la misma que la anterior, solo que en otra moneda, que en este caso es el \$, ya que es la moneda con la que se trabaja en la Empresa. Por lo tanto al tener el costo en córdobas, solo se divide dentro de la tasa que se encuentra establecida para ese trimestre. Por ejemplo, para el cuarto trimestre del año 2007, en Copacker 2, se tenía una tasa de C\$ 17.10

Costo de cada rubro / Tasa de cambio trimestral

- **Peso %:** La columna del peso %, es aquella que muestra cuanto impacta un determinado rubro al total del costo variable unitario, por ejemplo, si un rubro aumenta o disminuye de costo y éste no es de gran impacto para el costo variable unitario, entonces el aumento o disminución que éste va a ocasionar, es mínimo, de lo contrario aumentaría demasiado.

$\text{Costo de cada rubro} / \text{Total del costo variable directo}$

- **Impacto absoluto:** Esta columna se refiere al impacto que existe entre dos trimestres, por ejemplo si se tratara del primer trimestre contra el segundo trimestre, esta columna mostraría si ha aumentado o disminuido el costo, y para verlo, se restaría el costo del segundo trimestre, contra el costo del primer trimestre.

$\text{Costo del 2Q 06} - \text{Costo del 1Q 06}$

- **Variación trimestral:** Aquí se muestra de una forma porcentual el cambio, ya sea aumento o disminución, que ha habido trimestre con trimestre. La formula de calcularlo, es simplemente la división del impacto absoluto, entre el costo del trimestre anterior al que se desea conocer.

$\text{Impacto absoluto} / \text{Costo del 1Q 06}$

- **Peso y variación:** Esta columna muestra la multiplicación entre la variación obtenida anteriormente y el peso porcentual, para observar si la variación es de gran o poco impacto sobre el total del costo variable unitario.

$\text{Variación trim.} * \text{peso}$

- **Impacto total:** Aquí se muestra el impacto final que cada trimestre a tenido, pero basándose en las ventas, la fórmula es, el Impacto absoluto multiplicado por la venta.

Impacto absoluto * ventas

- **Venta factory unidades:** En esta parte se indica la cantidad de unidades que han sido vendidas en cada trimestre. La información es obtenida por medio de reportes de los distribuidores, llamados OTS (Order Tracking System). Los cuales son reportes en donde se presentan las cantidades que han sido vendidas, requeridas o proyectadas. Muestra la información de los productos.
- **Costo Total:** Simplemente es el costo de realizar la cantidad de unidades descritas en el OTS. Es la multiplicación de las unidades vendidas, con el total del costo variable unitario.

Total costo variable unitario * Venta factory unidades

Cada una de las operaciones anteriores se realiza para cada trimestre, con el fin de conocer, tanto el impacto que han tenido los costos, como sus pesos porcentuales y su variación. Esta tabla se realiza para cada tipo de avena que haya, así como para los cereales.

La tabla XLVII, presenta un ejemplo de una de las tablas utilizadas para este análisis. Solo se presenta un ejemplo de algunos trimestres.

3.14 Comparación, verificación y análisis de los datos obtenidos por la planta y por el cuadro de grano.

Para realizar el cuadro de grano, la planta presenta los inventarios iniciales, del año anterior al que se está trabajando y del año que se está trabajando, con el fin de conocer si las toneladas son usadas adecuadamente en la elaboración de los productos.

Para el caso de Copacker 2 del año 2007, al ingresar los datos de los inventarios, tanto iniciales, como finales, y haber metido los datos de los productos facturados y de los productos terminados, en la hoja principal del cuadro de grano aparece una diferencia de 47.95 toneladas.

Al revisar el cuadro de grano de la tabla XLVII, esas 47.95 toneladas indican que a la planta les hacen falta, o que no están reportando todas las toneladas que utilizaron.

Para explicar de una mejor forma, ellos informaron que el inventario en silo al 31 de diciembre de 2007 era de 20 toneladas, que el inventario en proceso era de 4.25 toneladas y que el inventario de producto terminado era de 67.16, lo que sumaba que al 31 de diciembre de 2007 tenían un inventario final de 91.41 toneladas.

Al ingresar los datos que presenta la planta con anterioridad (teniendo soportes), suma un total de inventario final al 31 de diciembre de 2007 de 139.36 toneladas, lo que indicaba que hacían falta un total de 47.95 toneladas. Se revisaron nuevamente los datos para corroborar si estaban bien ingresados o si faltaba algún otro dato, pero todo indicaba que estaba correcto el dato anterior.

Cuando se realizaron los demás cuadros de grano, con Copacker 2 2007, Copacker 1 2006 y 2007, indicaba también un faltante o un sobrante de grano de grano. Todos los cuadros de grano se presentaron a los encargados.

3.15 Conclusión de los datos obtenidos

Al presentar los cuadros de grano a los encargados de revisarlos, me indicaron que lamentablemente no era necesario que fueran faltantes por parte de la planta, si no que al transportar el grano se perdía una cierta cantidad por el mal manejo de éste, o en casos extremos, el grano se perdía por lluvias, vientos, plagas, etc.

En conclusión, la diferencia de 47.95 toneladas no era una diferencia significativa para ellos, por las cantidades de avena con las que ellos trabajan y que esa diferencia era aceptable, ya que existen muchos factores que hacen que esas toneladas se pierdan, no necesariamente es por parte de la planta.

Por lo tanto las diferencias que se obtuvieron al realizar los cuadros de grano durante la práctica laboral, son aceptables, están dentro del margen con el que la empresa trabaja.

3.16 Presentación del informe

El informe se presentó a la encargada de proyectos y al jefe de suministros, los cuatro cuadros de grano se presentaron con sus soportes respectivos, para que ellos pudieran constatar que los números ahí indicados son los correctos.

Los informes de Copacker 2 se colocaron junto con los cuadros de los otros años y lo mismo se hizo con Copacker 1. De acuerdo a los resultados obtenidos, los informes fueron firmados con visto bueno, aprobando las diferencias allí descritas.

Con estos informes se concluyó que se habían tenido buenos años, aunque lo ideal es que el resultado hubiera sido de cero, y que eso servía para irlo comparando con años venideros.

El haber realizado el trabajo de graduación, del control de inventarios en la Empresa, sirvió para conocer como estaba el grano en los años 2006 y 2007, conociendo así las perdidas o ganancias que pudieran haber tenido.

Tabla XLVII. Análisis de costos

| | Peso % | | Peso % | | Peso % | | Impacto abs | | Variación trimestre | | Peso*var | | Impacto total | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-------|---------------|-------|-------|
| | 1Q 07 \$ | 1Q 07 | 2Q 07 \$ | 2Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 /1Q 07 | 2Q 07 | 1Q 07 | 2Q 07 | 3Q 07 | 4Q 07 |
| Materia prima | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avena en hojuela | 4.4011 | 39.86% | 4.3272 | 39.61% | -0.0739 | -1.68% | -0.67% | 72.6985 | 40.7126 | 111.5558 | 143.2781 | | | | |
| Total materia prima | 4.4011 | 39.86% | 4.3272 | 39.61% | -0.0739 | -1.68% | -0.67% | 72.6985 | 40.7126 | 111.5558 | 143.2781 | | | | |
| Material de empaque | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cartón (instantáneo 36c) | 0.5426 | 4.91% | 0.5692 | 5.21% | 0.0267 | 4.92% | 0.26% | 0.0006 | 14.6955 | -0.0005 | 5.9998 | | | | |
| Pegamento blanco | 0.0424 | 0.38% | 0.0419 | 0.38% | -0.0005 | -1.26% | 0.00% | -0.2617 | -0.2945 | -0.2845 | -0.2551 | | | | |
| Total material de empaque | 3.484 | 31.55% | 3.5102 | 32.13% | 0.0261 | 0.75% | 0.24% | 5.6568 | 14.4016 | -0.2839 | 616.1032 | | | | |
| Mano de obra | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mano de obra | 0.2979 | 2.70% | 0.2063 | 1.89% | -0.0916 | -30.75% | -0.58% | -1.8372 | 50.4808 | -1.4007 | 8.8572 | | | | |
| Total mano de obra | 0.2979 | 2.70% | 0.2063 | 1.89% | -0.0916 | -30.75% | -0.58% | -1.8372 | 50.4808 | -1.4007 | 8.8572 | | | | |
| Insumos directos | | | | | | | | | | | | | | | |
| Combustibles | 0.1199 | 1.09% | 0.1261 | 1.15% | 0.0062 | 5.16% | 0.06% | 16.1398 | 3.4099 | 4.1056 | 0.4615 | | | | |
| Energía eléctrica | 0.0764 | 0.69% | 0.0857 | 0.78% | 0.0093 | 12.23% | 0.10% | 3.9526 | 5.1441 | -1.0486 | 4.3962 | | | | |
| Análisis de laboratorio | 0.0623 | 0.56% | 0.0678 | 0.62% | 0.0054 | 8.74% | 0.05% | -0.3843 | 3.0022 | -0.4601 | 2.2749 | | | | |
| TOTAL insumos | 0.2586 | 2.34% | 0.2796 | 2.56% | 0.021 | 8.11% | 0.21% | 12.5715 | 11.5563 | 2.5969 | 7.1326 | | | | |
| Copacking fee | 2.6 | 23.55% | 2.6 | 23.80% | 0 | 0.00% | 0.00% | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Total costo vari unitario | 11.0416 | 100.00% | 10.9232 | 100.00% | -0.1184 | -1.07% | -1.07% | 63.9465 | 65.2355 | 110.6436 | 775.3712 | | | | |
| Venta factory unidades | 703 | | 551 | | | | | | | | | | | | |
| US\$ (Costo Total) | 7,762.26 | | 6,018.70 | | | | | | | | | | | | |

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Programa de implementación

El programa de implementación indica de qué forma se va a llevar a cabo la implementación de los códigos de barras dentro de la empresa. Dentro de éste se incluyen las actividades, fechas y los recursos necesarios para implementarlos.

Este programa se llevará a cabo junto con la ayuda de las personas que laboran en la planta, para que estén involucrados dentro del mismo.

4.1.1 Actividades

Las actividades a realizarse son las siguientes.

Tabla XLVIII. Actividades

| Etapa | Actividad | Responsables |
|--------------|--|---|
| 1era. | Clasificación y ordenamiento del inventario en bodega. | Personal de la planta. |
| 2da. | Instalación del equipo de los códigos de barras (Incluye diseño) | Representantes de la compañía encargada. |
| 3era. | Capacitación a los empleados que van a utilizar el sistema. | Representantes de la empresa encargada y el personal de planta. |
| 4ta. | Explicación de los códigos de barras, utilizando el sistema | Representantes de la empresa encargada y el personal de planta |
| 5ta. | Implementación del sistema | Personal de planta |

La primera etapa básicamente es el ordenamiento del inventario en bodega, con el fin de poder llegar a la segunda etapa que es la parte de la instalación del sistema y el diseño del mismo, llegarán los especialistas y ellos se encargaran de instalar el programa-sistema.

La tercera etapa, ya será la capacitación del personal, en donde se explicará cómo se debe utilizar el programa. La cuarta etapa es la parte en donde ya se pone en práctica la capacitación, pero todavía con ayuda, podríamos decir que es la parte de la práctica. La quinta etapa ya es en sí la implementación, ya el personal encargado de la planta, utilizará por si solo el sistema y se empezará a aplicar.

4.1.2 Fechas

Las fechas estipuladas y el tiempo determinado para cada etapa se explican en la tabla XLIX, de la página 132.

4.1.3 Recursos

Los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del sistema de los códigos de barras, serán cubiertos por parte de la planta y por la empresa, Ya que el beneficio será para ambos.

Tanto la planta como la empresa tendrán un mejor control del inventario que existe de material de empaque.

Por lo que ambos aportarán el 50% del costo, cubriendo en un 100% el costo de la implementación del mismo, incluyendo las capacitaciones.

4.2 Información a los supervisores del manejo de control de inventarios

Al presentar los cuadros de grano, se explica a los supervisores acerca de las diferencias, de los datos ingresados y se muestran los soportes, para que ellos comparen los resultados, esto con el fin de mostrarles que los datos ingresados son los correctos, al igual que los cálculos y las formulas colocadas en ellos.

Se les fue explicando cada tabla y cada formula para que fueran entendiendo lo que se había hecho y a la vez, para que lo corrigieran por si había algo que no les pareciera.

Al explicarles todo el informe del cuadro de grano quedaron satisfechos por el trabajo y no hubo necesidad de realizar algún tipo de cambio.

4.3 Revisión y autorización por parte de los ejecutivos del área de Suministros.

Como se mencionó anteriormente, por ser una diferencia de toneladas que no les afecta a ellos como empresa, decidieron que esa cantidad estaba dentro del rango permitido y por lo tanto aceptaron y dieron visto bueno al informe de cuadro de grano.

Se les sugirió que para que no tuvieran pérdidas de grano, observaran el transporte de éste, pues es allí en donde se realiza la mayor pérdida de grano, obteniendo así, que ellos hagan un pedido de toneladas de grano y reciben otro. Sugerencia que les pareció bien hacerlo.

Este tipo de cuadro de grano se realiza en la empresa cada año, pero por razones que no explicaron, lo habían dejado de realizar y no estaban al día con respecto a la información del grano, lo que ayudó a que con este informe solo introduzcan las cantidades de producto terminado y facturado, así como los inventarios iniciales, para que automáticamente el archivo de Excel les dé la diferencia, básicamente no deben introducir más formulas ni nada, ya que el archivo esta completo y se alimenta de los datos necesarios.

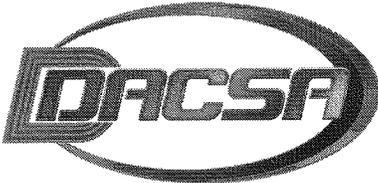
Tabla XLIX. Fechas

| Etapa | Actividad | Fechas | Tiempo |
|--------------|--|---------------------------------|--|
| 1era. | Clasificación y ordenamiento del inventario en bodega. | Octubre 2007 | 1 mes |
| 2da. | Instalación del equipo de los códigos de barras (Incluye diseño) | Noviembre 2007 | 2 semanas |
| 3era. | Capacitación a los empleados que van a utilizar el sistema. | Noviembre 2007 – Diciembre 2007 | 3 semanas (se llevaran a cabo en estas semanas, para hacerlo más personalizado). |
| 4ta. | Explicación de los códigos de barras, utilizando el sistema | Diciembre 2007 | 3 semanas (se llevaran a cabo en estas semanas, para hacerlo más personalizado). |
| 5ta. | Implementación del sistema | Enero 2008 | En adelante. |

4.4 Cotización

A continuación se presenta la cotización realizada para la compra e instalación de los códigos de barras.

Figura 20. Cotización



Guatemala,
Febrero 14,2008

Señores
Empresa

Estimada señorita De León:
Por este medio hago de su conocimiento la siguiente cotización:

**SCANNER QS2500 CÓDIGOS D2 CON BASE
LECTOR DE IMAGEN LINEAL (033031)**



Ideal para:

- Todo tipo de aplicación en tienda
- Centros de salud
- Inventario
- Automatización de oficinas
- Control y seguimiento de documentos

Q1,500.00 c/u

IMPRESORA SATO CX 208



De diseño compacto, para impresión de barras, logos y letras.
Velocidad de impresión de 3"/S. Resolución de 203 DPI a
300DPI, Método de impresión térmico directo y transferencia,
Le incluye Software LABEL WIZARD para el diseño de
etiquetas y códigos de barras.

PRECIO Q.8,055.90

+ programa Label Galery Easy para trabajar base de datos
Q.1,403.00

Etiqueta 25x75 mm

10 Millares de etiqueta en blanco
precio x millar: Q57.80

Q.478.00

2 RIBBON PARA
IMPRIMIR Q.175.
Q.350.80

RECOLECTOR PT630 (061180)



La terminal portátil PT630, ofrece nuevas ventajas para
captura de datos y es aún más económica. Es una
poderosa herramienta en soluciones de control de
almacén, servicios de mensajería, pre-venta y venta en
ruta. Finalmente, para los requerimientos más exigentes,
es programable en lenguaje C.

Q.7,500.00

El costo de instalación de los códigos de barras es de aproximadamente Q. 20,800.00, el costo de operación anual es de Q. 10,500.00. La vida útil es de 5 años debido al cambio constante en la tecnología. El interés es de 16%, ya que ese es el interés bancario por inversión a plazo fijo.

Tabla LI. Datos Costo

| Descripción | Datos |
|-----------------------------|--------------|
| Inversión inicial | Q. 20,800.00 |
| Gastos de operación anuales | Q. 10,500.00 |
| Interés | 16% |
| Vida útil | 5 años |

Primero calculamos el valor actual neto de los costos y se presenta a continuación.

$$VAN = \text{Inversión inicial} + A(P/A, i, N)$$

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

$$VAN = 20,800 + 10,500 \frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5}$$

$$VAN = 55,180.08$$

Ahora calculamos el valor actual neto de los beneficios.

Tabla LII. Datos beneficio

| Descripción | Datos |
|------------------------------|--------------|
| Beneficios esperados por año | Q. 21,150.00 |
| Interés | 16% |
| Vida útil | 5 años |

$$VAN = 21,150 \frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5}$$

$$VAN = 69,251.31$$

Para conocer si se debe de llevar a cabo el proyecto o no, se debe de sacar la relación entre el beneficio y los costos. Si el resultado se encuentra arriba de uno, significa que el proyecto es rentable, de lo contrario no se debe de tomar en cuenta, ya que puede generar gastos durante la vida útil del mismo.

$$R B/C = \frac{VAN \text{ Beneficios}}{VAN \text{ Costos}}$$

$$R B/C = \frac{69,251.31}{55,180.08}$$

$$R B/C = 1.26$$

El resultado indica que el beneficio es mayor que el costo, por lo tanto el proyecto si se puede llevar a cabo.

Este análisis es de mucho beneficio para las empresas, ya que con éste se puede ver si los proyectos son factibles o no. Además aquí se observa si los costos son mayores a los beneficios o viceversa.

5. SEGUIMIENTO

5.1 Políticas de los ejecutivos del área de Suministros

Conforme a este informe presentado, los ejecutivos seguirán realizando los cuadros de grano, para que no pierdan el control del mismo y así tomar decisiones respecto a éste, en el caso que exista una diferencia mayor a la obtenida en el 2007 y en el 2008, se realizarán observaciones en el transporte del grano, para que no haya demasiada pérdida durante el traslado del mismo en los contenedores.

Actualmente, los cuadros se realizan mensualmente para poder llevar el control del consumo de grano y así tomar las decisiones más acertadas para la compra del mismo.

Con la implementación de los códigos de barras en los inventarios de material de empaque, materia prima, productos terminados y productos en proceso, se logró un mejor control de los mismos, ya que se conoce con exactitud cuánto inventario existe, por lo que los ejecutivos de la empresa, tomaron la decisión de realizar mensualmente un análisis indicando cuánto ha sido su consumo y su rotación con el fin de saber cuánta materia prima se debe pedir y los intervalos de tiempo, así como conocer que productos necesitan de más promoción.

Como parte de la implementación de los códigos de barras al Copacker 1, se tomó la decisión en el departamento de Suministros, de implementarla en un lapso de máximo 3 meses al Copacker 2, ya que con esta información, el nivel de exactitud de los datos informados por la planta es mejor.

Por lo tanto, al mantener a los dos Copackers dentro del sistema de los códigos de barras, se obtienen datos de materia prima, material de empaque y de los diversos productos más exactos, logrando así una mejora dentro del manejo de inventarios con que la empresa contaba..

5.2 Período de tiempo

El período de tiempo para darle seguimiento a este cuadro de grano es mensual, o conforme la planta vaya entregando sus reportes de materia prima, de los diversos productos existentes o de grano (que es aproximadamente 1 mes con una semana), ya que dichos datos estarán alimentado el cuadro de grano y de materiales, y así conforme van pasando los meses conocer el estado de los mismos, cada vez que la planta presente los informes necesarios para ingresarlos al cuadro.

Monitorearan por parte del departamento de Suministros, a los encargados de reportar la información de los inventarios del Copacker 1 y 2, cada cierto tiempo (3 meses aproximadamente) para verificar si efectivamente la planta está entregando sus reportes en tiempo, ya que estos sirven como alimento para los distintos cuadros realizados y son esenciales para poder hacer las proyecciones de los pedidos de material de empaque o grano a los proveedores respectivos, lo que logrará que haya una mejor distribución de la venta.

Referente a los varios inventarios con los que se cuenta en la planta, los informes se obtendrán mensualmente y serán datos confiables, ya que no serán ingresados manualmente, sino que directamente de la información obtenida de los códigos de barras, lo que permitirá que el control de los mismos sea veraz y más acertado para hacer los nuevos pedidos de la materia prima.

Esta información es de gran importancia, tanto para hacer la distribución de los productos para la venta, así como para realizar las compras de materia prima, materiales y grano. Es por ello que se hace necesaria la entrega de dicha información a tiempo.

5.3 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una representación del período de desarrollo de un proyecto o cualquier situación que amerite una evaluación a lo largo del tiempo, no tiene límite de tiempo.

Se utiliza generalmente para establecer los intervalos de tiempo de sustentación u programación de algún proceso, para monitorearlos constantemente. La importancia de esta monitorización radica en la capacidad que proporciona de rectificar los contratiempos. Para ello se utiliza un diagrama de Gantt interactivo que permite ver:

- La fecha de inicio real y fin estimada de la tarea.
- La duración real y estimada de la tarea.
- El porcentaje realizado de la tarea.
- Los recursos utilizados.

La persona encargada del proyecto deberá ver el avance del mismo para que no existan contratiempos, porque como se indica anteriormente este diagrama va indicando las fechas de inicio y de finalización de cada tarea. En la tabla LIII, se indica cuáles son las actividades y tareas en un diagrama de Gantt.

Este diagrama es de mucha importancia, ya que en él se pueden observar las tareas que se están llevando a cabo en un preciso momento y las que se tienen pendientes, también muestras las herramientas que se deben de utilizar para realizar dichas tareas, como por ejemplo para la implementación de los códigos de barras, se puede colocar que se necesita una computadora, impresora, etc. Esto con el fin de mantenerlo detallado para que otra persona pueda ver de qué se trata el proyecto y también poder ejecutarlo.

Tabla LIII. Diagrama de Gantt

| Id | Nombre de tarea | Comienzo | Fin | octubre | noviembre | diciembre | enero |
|----|--|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1 | Clasificación y ordenamiento del inventario | lun 01/10/07 | lun 05/11/07 | [Barra de Gantt] | | | |
| 2 | Diseño e instalación del sistema de código de barras | mar 06/11/07 | vie 23/11/07 | | [Barra de Gantt] | | |
| 3 | Capacitación al personal | lun 26/11/07 | vie 21/12/07 | | | [Barra de Gantt] | |
| 4 | Pruebas iniciales | lun 24/12/07 | lun 21/01/08 | | | | [Barra de Gantt] |

5.4 Evaluación del sistema

Como se ha mencionado en ocasiones anteriores, el aplicar códigos de barras a una bodega de material de empaque es de suma importancia, ya que ayuda a llevar un mejor control del inventario y con ello se obtiene una mejor certeza de la cantidad de material que existe dentro de la misma y conocer cuánto y cuándo se debe de pedir para mantener un inventario controlado.

Conociendo la importancia de aplicar un sistema de códigos de barras, es totalmente recomendable el realizarlo, y así evitar obsolescencia, robos, etc.

El haber implementado el código de barras dentro de los Copackers, ayudó a que la empresa tuviera una mejor visión de los productos que se estaban produciendo, así como de los insumos.

Ya que no se contaba con una información verdadera y siempre se tenían que volver a verificar los datos o se esperaba al siguiente mes para ver si cuadraba la información. Por lo que ahora las proyecciones del mes de inventarios, ya se pueden realizar adecuadamente.

5.4.1 Análisis de resultados

Luego de la clasificación y ordenamiento del inventario de bodega, de productos en proceso y de productos terminados, el control de inventarios que se empieza a llevar es mejor y más ordenado, ya que cada producto tiene su código de barras y es más fácil de ingresarlo al sistema, logrando tener un orden.

Como se menciona anteriormente, los gastos al no contar con los códigos de barras eran mayores, ya que a veces se pedían material de empaque de productos que la bodega ya tenía y no reportaban, por lo que se tenían que destruir por sobrellenar la bodega.

En ciertas ocasiones se elaboraba un producto del cual no se contaba con material de empaque, por lo que se tenía que donar en bolsas plásticas o se debía pedir al proveedor de material de empaque que se apresurara a entregarlo.

Todo esto generaba inventarios erróneos, provocando gastos extras y excesivos, inclusive de miles de dólares, por lo que sin duda el implementar el código de barras sirve de mucho para que las empresas mantengan un nivel de inventario óptimo y ordenado.

5.4.2 Acciones a tomar

Las acciones que se deben tomar, simplemente es seguir avanzando cada vez que hayan nuevas aplicaciones de los códigos de barras, que sean más fáciles de llevar y sean de menor costo.

Como por ejemplo el nuevo sistema que viene en camino, que son unos chips que van incrustados en el material y este solo se pasa en un scanner y muestra toda la información del mismo, obteniendo una mayor rapidez en la lectura de los códigos de barras.

Como este ejemplo, con el tiempo habrá mucha más tecnología y habrá que hacer el análisis de comparación para conocer cuál se debe de utilizar, observar los costos de mano de obra, de implementación, etc.

Lo que es un hecho es que, al haber nuevas formas de llevar un control de inventarios, el departamento de Suministros, las analizará para tomarlas en cuenta y tomar la decisión del beneficio que les generará.

CONCLUSIONES

1. Para poder mantener un mejor control de inventarios y conocer la situación del grano de avena que la empresa presenta, fue necesario llevar a cabo un control del mismo, con el fin de comparar el inventario que presenta la planta con datos anteriores. Por medio de este cuadro se pudo conocer cual era la situación del grano. Al realizar el cuadro, hubo diferencias que fueron aceptadas por la empresa, ya que estaban dentro del margen de pérdida que utilizan.
2. Que la empresa no tenga que realizar otra vez un archivo de cuadro de grano completo. Los archivos que se utilizaron están determinados sólo para que introduzcan las cantidades de producto terminado, producto facturado y los inventarios. Al hacer esto, el cuadro de Excel automáticamente cambia todo y da un determinado resultado, ya sea de beneficio o no para la empresa. En este caso, el resultado fue positivo, logrando variaciones insignificantes. Año con año este archivo puede irse modificando para hacer las comparaciones.
3. Para llevar un control de inventarios más ordenado y exacto, es necesario implementar el sistema de códigos de barras, ya que éste permite que se conozca con exactitud la cantidad de materia prima o producto que se encuentra en la bodega de la planta. Esto proporciona la información necesaria para realizar los pedidos de materia prima en el tiempo exacto y con la cantidad deseada.
4. Actualmente, la empresa cuenta con una estructura organizacional eficiente, en donde se tiene un objetivo establecido, el de lograr las ventas y satisfacer al consumidor.

5. Actualmente, el manejo de los inventarios que tiene la empresa es ingresado a mano, inclusive los datos que proporciona la planta sobre la información de materia prima que tienen en bodega, es contada por un personal, provocando muchas veces datos incorrectos. Y esto no permite que se compre la cantidad necesaria de materia prima, permitiendo que haya faltantes en la bodega o que se tenga demasiado, lo que lleva a un gasto innecesario.
6. Con el cuadro de grano y el control de la materia prima, se presentó un informe, en el cual se indica la situación actual del grano, los productos terminados y los facturados. El informe se presentó con soportes, para que los datos ingresados, fueran comprobados y verificar que los resultados son fehacientes. La empresa pudo conocer cuánto grano es el que han recibido durante el 2007, ya que fue en el 2004 cuando se realizó el último control del mismo.
7. Al implementar los códigos de barras en la empresa, se obtuvieron distintas ventajas, como la reducción de los costos en la mano de obra, ya que no es necesario tener a varias personas en bodega para llevar el control del inventario. Otro beneficio es la estabilidad en el inventario ya que la materia prima en la bodega se mantiene a un nivel óptimo, en donde permite suplir las necesidades de los consumidores a tiempo.
8. El tipo de códigos de barras que se utilizará es el EAN-14, ya que este es el que se utiliza para unidades de despacho. Éste, facilita mucho el control de los movimientos de productos en la bodega, ya que con ella, se evita abrir cajas, leer el código del producto y digitar las cantidades.

RECOMENDACIONES

1. Actualmente la empresa cuenta con un inventario manual, lo que no permite un control exacto del mismo y ésto provoca que los errores de despachos y de solicitud de materia prima sean constantes, obteniendo inclusive sobre abastecimiento o desabastecimiento del inventario. Lo que ha provocado en varias ocasiones pérdidas altas, ya que se ha tenido que destruir material, en buen estado.
2. Por lo anteriormente expuesto, es necesario encontrar un sistema que permita llevar un adecuado control de inventarios que sea ordenado. Con la implementación del código de barras, se obtiene esto, ya que se coloca la etiqueta por producto, dependiendo de la presentación. Y se escanea, logrando obtener ya en la computadora las cantidades exactas de la materia prima o producto que ingresa o sale de la bodega.
3. Lo que permite tener un control de inventarios ordenado, es que no existan pérdidas por obsolescencia, por robo y demás, permitiendo que las unidades sean utilizadas de manera eficiente y así saber como hacer los pedidos de materia prima en el tiempo exacto y la cantidad justa, obteniendo un inventario estable y exacto.
4. Es por lo mismo que utilizar códigos de barras para los inventarios, es una acción acertada para la empresa que quiera tener, a los mismos, bajo control. Es necesario que la empresa implemente el sistema cuanto antes, para evitarse más pérdidas por la falta de control de inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guillén Pérez, Francisco Augusto. Implementación de procesos de control de inventarios, en una empresa dedicada a la venta de alimentos y bebidas basadas en café. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial.
2. Morales López, Berta Eugenia. Diseño de un sistema de control de inventarios y manejo de materiales en una fabrica de adhesivos para cerámica. Trabajo de graduación. Ingeniera Industrial.
3. Tello Rojas, Marco Vinicio. Implementación de un nuevo sistema de manejo de inventarios, en un centro de distribución de conductores eléctricos. Trabajo de graduación Ingeniero Industrial.
4. Schaeffer Girón, Lidia Carolina. Administración de inventarios en la bodega de empaque, de la empresa Bayer. Trabajo de graduación. Ingeniera Industrial.
5. Zennia Lizeth González Gutiérrez. Aspectos por considerar en la implementación del sistema de código de barras, en una pequeña empresa. Trabajo de graduación. Ingeniera Industrial.
6. Perdomo Salguero, Mario Tonel. **Análisis interpretación de Estados Financieros**. 4ta edición, Ediciones Contables Administrativas.
7. Polimeni-Fabozzi-Adelberg. **Contabilidad de costos, conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales**. 3era edición, Mc Graw Hill.
8. Backer-Jacobsen-Ramirez Padilla. **Contabilidad de costos, un enfoque administrativo para la toma de decisiones**, editorial Mc-Graw Hill. 1998.
9. Taha, Hamdy. **Investigación de Operaciones**. Ediciones Alfaomega.
10. Guillermo E. Erdei. **Código de barras: diseño, impresión y control de calidad**. McGraw-Hill, 1991, México.

